



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



PRODUÇÃO DE *SURIMI* E DERIVADOS EM COMUNIDADE PESQUEIRA DESFAVORECIDA DO RIO DE JANEIRO

Henrique Carrilho Ribeiro Pereira São Martinho

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Alimentar

Orientador: Doutora Teresa de Jesus da Silva Matos

Co-orientadora: Doutora Ana Lúcia do Amaral Vendramini

Júri:

Presidente: Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Doutora Teresa de Jesus da Silva Matos, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Doutor Vítor Manuel Delgado Alves, Investigador Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa, 2011

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por terem possibilitado a minha estadia no Brasil para a elaboração da dissertação e pela amizade e força transmitidas;

Ao Tio João e à Tia Nini pelo apoio, ajuda e preocupação ao longo destes anos;

À Professora Teresa Matos, pelo apoio e pela coordenação do projecto em Portugal;

À Professora Ana Lúcia Vendramini, por todo o apoio no projecto e por ter possibilitado a minha ida para o Brasil ao co-coordenar a dissertação;

Ao Doutor Vítor Alves e Professora Isabel Sousa, pelo esclarecimento de dúvidas;

Ao núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/UFRJ), pela informação gentilmente cedida e pela parceria no projecto;

Ao Professor Jorge Aziz, pela informação, ajuda, preocupação e apoio nas deslocações a Macaé;

Ao grupo de trabalho da cooperativa, por facilitarem o trabalho e o desenvolvimento do projecto no qual eram a parte mais importante e em torno do qual todo o esforço fez sentido;

Ao Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – IMA pela valiosa e imprescindível colaboração nas análises reológicas e térmicas da pesquisadora Léa Maria de Almeida Lopes;

Aos Professores Miguel Mourato e Luísa Louro, por toda a ajuda prestada à distância, esclarecimento de dúvidas, paciência, amizade e força transmitidas;

Ao Engenheiro Diogo Zanoni, companheiro de trabalho, pelo apoio, amizade e boa disposição;

Ao aluno de engenharia alimentar Gustavo Jorge Gomes Pacheco, pela preciosa ajuda e esclarecimento durante o decorrer do projecto;

AGRADECIMENTOS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Ao técnico e aluno de engenharia de bioprocessos João Paulo Ustritto, por toda a ajuda no laboratório, simpatia e boa disposição;

Ao Gabriel Dantas, pela ajuda, parceria e disponibilidade nas análises laboratoriais;

À Inês Moreira pela amizade ao longo destes cinco anos nos quais trabalhamos juntos;

À Joana Sales, pelo carinho, apoio, dedicação, coragem, ajuda e força que me transmitiu, estando nos bons e nos maus momentos, ajudando a ultrapassar todos os obstáculos e sem a qual a elaboração deste projecto teria sido muito mais difícil.

RESUMO

Neste trabalho foi avaliada uma comunidade pesqueira desfavorecida (BENESCA) no Rio de Janeiro, utilizando a análise *SWOT* e foi proposto um *layout* para um empreendimento de transformação de produtos da pesca, que produzirá *surimi* e produtos derivados. Caracterizou-se o *surimi* físico-quimicamente. O *surimi* foi produzido com peixe Goete (*Cynoscion jamaicensis*), submetido a dois métodos de lavagem, na proporção 3:1 (água:peixe), 0,5% NaHCO₃, 0,2% ácido láctico e 0,3% NaCl (S1) ou 0,5% NaHCO₃, 0,3% NaCl e 0,3% NaCl (S2). Utilizaram-se como crioprotectores 5% sorbitol e 0,3% tripolifosfato de sódio. A análise *SWOT* mostrou que o BENESCA ainda necessita de apoio. Os *surimis* S1 e S2 apresentaram respectivamente os valores de 19,68% e 15,09% de proteína, 1,69% e 0,6% de lípidos, 72,63% e 81,4% de humidade e 0,58% e 0,81% de cinzas, enquanto na análise termogravimétrica, 303°C e 306°C são as temperaturas de degradação máxima. Os *surimis* apresentaram comportamento reofluidificante na zona da viscoelasticidade linear, viscosidade de 6800 Pa.s no *surimi* S1 e 2300 Pa.s no *surimi* S2, que na análise de textura, apresentou maior adesividade e coesividade, tendo o *surimi* S1 mostrado maior dureza. O *surimi* S2 é mais adequado para a produção dos seus derivados.

Palavras-chave: *Surimi*, produtos da pesca, análises físico-químicas de *surimi*.

ABSTRACT

In this work, a poor fishing community (BENESCA) in Rio de Janeiro, was evaluated using the *SWOT* analysis and a layout for a fishery products transformation unit was proposed which will produce surimi-derived products. *Surimi* was characterized physico-chemically. Surimi was produced with Goete fish (*Cynoscion jamaicensis*), subjected to two washing methods of three cycles, in a 3:1 (water: fish) proportion, 0.5% NaHCO₃, 0.2% lactic acid and 0.3% NaCl (S1) or 0.5% NaHCO₃, 0.3% NaCl and 0.3% NaCl (S2). Cryoprotectives were used, 5% sorbitol and 0.3% sodium tripolyphosphate. The *SWOT* analysis showed that BENESCA still needs support. The *surimi* S1 and S2 showed values respectively of 19.68% and 15.09% protein, 1.69% and 0.6% lipids, 72.63% and 81.4% moisture and 0.58% and 0.81% ash, while the thermogravimetric analysis found 303 °C and 306 °C as the temperatures of maximum degradation rate. The *surimis* showed pseudoplastic behavior with linear viscoelasticity, with a 6800 Pa.s viscosity for *surimi* S1 and 2300 Pa.s for *surimi* S2, which in texture analysis, showed higher adhesiveness and cohesiveness, and *surimi* S1 shown higher hardness. *Surimi* S2 is more suitable for the production of their derivatives.

Keywords: *Surimi*, fish products, physical-chemical analysis of *surimi*.

EXTENDED ABSTRACT

In this work a poor fishing community (BENESCA) in Rio de Janeiro, was evaluated using the *SWOT* analysis to define the most important areas of action and a layout for a fishery products transformation unit was proposed, which will produce *surimi*-derived products. Two kinds of *surimi* were produced, with different washing methods, to verify which one presented the best qualities to be produced by BENESCA. To evaluate the differences, the two *surimis* were characterized by nutritional, thermal and rheological analysis. The *SWOT* analysis of BENESCA was based on a software tool, the "*SWOT Analyzer V2.1*". For the *surimi* production Goete fish (*Cynoscion jamaicensis*) was used, because it is one of the most captured species on the north of Rio de Janeiro. After preparing and washing the fish filets, they were minced, and the fish pulp was subjected to two distinct methods of washing, both with three cycles, in a 3:1 (water: fish) ratio. The first method (*surimi* S1) used a 0.5% NaHCO₃ solution, followed by a 0.2% lactic acid solution and 0.3% NaCl solution. The second method (*surimi* S2) used a 0.5% NaHCO₃ solution, followed by two 0.3% NaCl solutions. The water excess was removed manually and cryoprotectives were added (5% sorbitol and 0.3% sodium tripolyphosphate). The two *surimis* were packed in plastic film and frozen at -18 °C, until they were used on the various tests. The chemical characterization of the fresh fish and the two *surimis* was based on the Kjeldahl method (protein), direct Soxhlet extraction (lipids), infrared (moisture) and furnace (ash). To study the rheological profiles of the two *surimis* a rheometer (AR-2000, TA Instruments) was used, with rotational geometry of parallel plate with a gap of 1000 micrometers, at 25°C. The parallel plate had a 25 mm diameter. The texture profile analysis (two-bite test) used a texturometer TA.XT Plus with a 5 mm diameter stainless steel cylindrical probe. The studied parameters were hardness, fracture, adhesion, elasticity and cohesiveness for both *surimis*. During the thermogravimetric analysis (Q-500, TA Instruments), the material was subjected to a temperature change rate of 20°C/min on a range of 30-800°C, in an inert nitrogen atmosphere, and a balance flow of nitrogen of 40 mL/min and sample flow of 60 mL/min. The *SWOT* analysis indicated a score of -1 showing the critical points of actuation and that BENESCA still needs support if it wants to succeed. The nutritional analysis of *surimi* S1 and *surimi* S2 showed, respectively, values of 19.68% and 15.09% protein, 1.69% and 0.6% lipids, 72.63% and 81.4% moisture and 0.58% and 0.81% ash. On the thermogravimetric analysis, the values 303 °C and 306 °C were obtained as the temperatures where the speed of degradation of the product is maximized. In rheology, the *surimis* showed pseudoplastic behavior, on the area of linear viscoelasticity, of 6800 Pa.s viscosity in the case of *surimi* S1 and 2300 Pa.s for the *surimi* S2. The rheological parameters were higher

EXTENDED ABSTRACT

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

on *surimi* S1. Texture analysis, showed higher adhesiveness and cohesiveness on *surimi* S2, in contrast *surimi* S1 showed a higher hardness. From overall analysis the two *surimis* showed significant differences, confirmed by statistical analysis. From the comparison with bibliography results, and the evaluations performed, it can be inferred that the *surimi* S2 is more suitable for the production of its derivatives. BENESCA still needs support if it wants to be successful, and it's a priority to find a new place to install the fishery products transformation unit.

Keywords: *Surimi*, fish products, physical-chemical analysis of *surimi*.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
EXTENDED ABSTRACT	v
ÍNDICE	vii
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJECTIVOS	3
2.1 Objectivo Geral	3
2.2 Objectivos Específicos	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 História do projecto BENESCA	4
3.2 Caracterização do grupo BENESCA	6
3.3 Localização geográfica e produção de peixe	7
3.4 Análise <i>SWOT</i>	9
3.5 Transformação de Produtos da Pesca	11
3.6 Produção de <i>Surimi</i>	13
3.6.1 Processo de Lavagem	15
3.6.2 Eliminação do excesso de água	16
3.6.3 Adição de agentes químicos	16
3.7 Análises Físicas	17
3.7.1 Reologia	17
3.7.2 Textura	18
3.7.3 Análise termogravimétrica	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20

4.1	Levantamento de dados.....	20
4.2	Análise <i>SWOT</i>	20
4.3	Produção de <i>Surimi</i>	21
4.4	Análises de composição nutricional.....	23
4.4.1	Determinação Proteica.....	23
4.4.2	Determinação de Lípidos	25
4.4.3	Determinação de Humidade.....	26
4.4.4	Determinação das Cinzas	28
4.5	Análises físicas	29
4.5.1	Reologia.....	29
4.5.2	Análise Termogravimétrica.....	30
4.5.3	Perfil de Textura - Texturómetro.....	31
4.6	Tratamento Estatístico	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1	Diagnóstico da Planta da Área de Transformação de Pescado.....	32
5.2	Análise <i>SWOT</i>	35
5.3	Composição nutricional da polpa de peixe e <i>surimi</i>	38
5.4	Análises Físicas	40
5.4.1	Reologia.....	40
5.4.2	Análise Termogravimétrica.....	43
5.4.3	Textura.....	45
6.	CONCLUSÕES	47
7.	PERSPECTIVAS FUTURAS	49
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
9.	ANEXOS	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Composição nutricional da polpa de peixe e <i>surimi</i> . Os valores indicados correspondem à média \pm desvio padrão (n=3). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os valores na mesma coluna ($p < 0,05$).....	38
Quadro 2 – Parâmetros dos Perfis de Textura dos <i>surimis</i>	46
Quadro 3 – Perguntas da análise SWOT, Forças BENESCA.....	54
Quadro 4 – Perguntas da análise SWOT, Fraquezas BENESCA.....	55
Quadro 5 – Perguntas da análise SWOT, Oportunidades BENESCA.....	56
Quadro 6 – Perguntas da análise SWOT, Ameaças BENESCA.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logótipo do BENESCA – cedida pelo SOLTEC.....	4
Figura 2 – Embalagem de almôndegas de peixe produzida na BENESCA.....	4
Figura 3 – Imagem de satélite da zona de Macaé.	7
Figura 4 – Fotografia aérea da cidade de Macaé (o círculo vermelho assinala o cais de desembarque e a zona da cooperativa).	7
Figura 5 – Fotografia do exterior do edifício da colónia de pescadores.	8
Figura 6 – Resultado da actividade piscatória geral em Macaé 2004/2005. (Relatório PAPESCA/FINEP,2006).....	8
Figura 7 – Resultado da actividade piscatória discriminada, em Macaé 2004/2005. (Relatório PAPESCA/FINEP 2006).....	9
Figura 8 – Tecnologia de fabrico de surimi adaptado de Oetterer, M., <i>et al</i> (2006).....	14
Figura 9 – Exemplo de <i>output</i> de um teste reológico (adaptados de IMERYYS, 2008).....	18
Figura 10 – Medição da temperatura de transporte (a) e pesagem dos filetes (b)	21
Figura 11 – Limpeza dos filetes (a) e trituração (b).....	22
Figura 12 – Processo de lavagem.	22
Figura 13 – Eliminação manual do excesso de água.....	23
Figura 14 – <i>Surimi</i> após 3 lavagens (a) e acondicionado e congelado (b).....	23
Figura 15 – Bloco digestor e controlador	24
Figura 16 – Destilador de azoto.....	25
Figura 17 – Extracção lipídica em Soxhlet.....	26
Figura 18 – Analisador de humidade por infravermelho.....	27
Figura 19 – Cadinhos na mufla (a) e no exsicador (b)	28

LISTA DE FIGURAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Figura 20 – Reómetro.....	29
Figura 21 – TGA (Thermogravimetric Analyzer)	30
Figura 22 – Texturómetro	31
Figura 23 – Planta dos espaços da cooperativa.	33
Figura 24 – Sugestão de <i>layout</i> produtivo	34
Figura 25 – Forças do BENESCA	35
Figura 26 – Fraquezas do BENESCA.....	36
Figura 27 – Oportunidades do BENESCA	36
Figura 28 – Ameaças do BENESCA.....	36
Figura 29 – Conjugação da análise de <i>SWOT</i> do BENESCA.....	37
Figura 30 – Varrimento de tensão do <i>surimi</i> S1.....	40
Figura 31 – Varrimento de tensão de <i>surimi</i> S2.....	41
Figura 32 – Espectro mecânico dos dois <i>surimis</i> . <i>Surimi</i> S1 cor verde, <i>Surimi</i> S2 cor azul. .	42
Figura 33 – Perfil da análise termogravimétrica da amostra de <i>surimi</i> S1.....	43
Figura 34 – Perfil da análise termogravimétrica da amostra de <i>surimi</i> S2.....	43
Figura 35 – Exemplo de perfil de textura do <i>surimi</i> S1.....	45
Figura 36 – Exemplo de perfil de textura do <i>surimi</i> S2.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BENESCA - Empreendimento Económico Solidário de Beneficiamento de Pescado

CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello

CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa

FINEP - Financiadora de Fundos e Projectos

ICTA - Confederação Internacional de Análises Térmicas

IMA - Instituto de Macromoléculas

JSA - Associação Japonesa de *Surimi*

MPA - Movimento dos Pequenos Agricultores

NUPEM - Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé

PAPESCA - Programa de “Pesquisa-acção” da Cadeia Produtiva da Pesca

RJ – Rio de Janeiro

S1 – *Surimi* lavado com solução de ácido láctico

S2 – *Surimi* lavado com solução de NaCl

SEAP - Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca

SENAES - Secretaria Nacional de Economia Solidária

SIF - Sistemas de Inspeção Federal

SIM - Sistemas de Inspeção Municipal

SOLTEC - Núcleo de Solidariedade Técnica

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*

TGA - Análise Termogravimétrica

1. INTRODUÇÃO

Existem actualmente variadas técnicas para aproveitamento de pescado e produtos da pesca, desenvolvidas pelas grandes empresas ou para estas. Assim, as comunidades de pescadores ficam distantes destas técnicas que mais valorizam os produtos da pesca, contribuindo para que a maior parte da facturação da cadeia produtiva, se destine à indústria e distribuição.

Com o intuito de ajudar estes grupos menos favorecidos a aumentarem os seus rendimentos nasce o grupo “Núcleo de Solidariedade Técnica” (SOLTEC) do programa da Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que age como apoio externo, assistência técnica e de gestão, de formação e assessoria a estes grupos sociais tecnologicamente menos favorecidos, mas não substitui nem impede o protagonismo dos verdadeiros sujeitos da acção, neste caso, as comunidades de pescadores. Estes, não dominam as técnicas mais valorizadas do mercado, ficando distanciados do resto da cadeia produtiva, perdendo assim grande parte do valor agregado aos produtos da pesca. Esta distância existente entre a tecnologia e as comunidades menos favorecidas faz com que, apenas uma pequena percentagem do lucro da cadeia produtiva da pesca, se destine ao pescador.

O SOLTEC baseia-se na mobilização e acção de estudantes, transferindo parte do conhecimento desenvolvido pela Universidade. Pauta as suas operações pela solidariedade técnica, uma vez que as suas parcerias são estabelecidas através da responsabilidade recíproca e do interesse comum, propiciando aos seus integrantes e parceiros o desenvolvimento de competências e habilidades sociais e técnicas.

O Programa de “Pesquisa-acção” da Cadeia Produtiva da Pesca (PAPESCA), projecto do SOLTEC, tem como objectivo contribuir para a sustentabilidade desta cadeia, de forma a superar o actual quadro de decadência económica da pesca artesanal, aumentando a competitividade do sector e facilitando os investimentos nas actividades de transformação de produtos da pesca. O PAPESCA é integrado por professores, estudantes e pesquisadores da UFRJ (Escola Politécnica, Escola de Química, Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental (NUPEM) e o Núcleo Interdisciplinar UFRJMar).

Os estudos do PAPESCA geraram, entre outros, o Empreendimento Económico Solidário de Beneficiamento de Pescado (BENESCA) formado por mulheres de pescadores da região norte do Rio de Janeiro que utilizam peixe de baixo valor comercial para desenvolver produtos derivados, com base em conhecimentos tecnológicos, de maneira a

INTRODUÇÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

obter produtos inovadores, ampliando o mercado do sector e contribuir para a divulgação tecnológica bem como para o desenvolvimento da economia mediante a criação de trabalho e aumento do lucro.

A cidade de Macaé, onde se encontra sediada a BENESCA tem na sua história traços herdados da tradição do cultivo de café e cana-de-açúcar. Quando terminou este ciclo de produção, a pesca artesanal foi uma das actividades que mais se destacou, económica e culturalmente. Este destaque manteve-se até à instalação da Petrobras (Empresa Petrolífera) na cidade, em 1978. Desde então, o desenvolvimento das actividades decorrentes da exploração de petróleo tiveram como efeito a dinamização da economia local em bases muito singulares. Por um lado o quadro de estagnação económica foi bruscamente alterado com o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) do município, por outro lado a Petrobras não empregou a maioria da população macaense que, desprovida da qualificação necessária para actuar num mercado tão sofisticado e estranho às suas tradições, encontra-se à margem do ciclo de desenvolvimento vivido pela região (Relatório Técnico PAPESCA/FINEP, 2006).

Neste projecto foi realizado o diagnóstico da situação actual em que se encontra a cooperativa de pescadores a que o PAPESCA se dedicou através do levantamento da planta das instalações que servirão para o fabrico de *surimi* e produtos derivados, situação da actividade da pesca na região de Macaé, análise de *SWOT* da BENESCA, bem como a preparação de *surimi* e realização de análises laboratoriais para sua caracterização, nutricional, térmica e reológica. Pretende-se avaliar qual o melhor processo de produção de *surimi* variando o método de lavagem.

2. OBJECTIVOS

2.1 Objectivo Geral

Avaliar a possibilidade de implantação de um empreendimento de produção de *surimi* e derivados.

2.2 Objectivos Específicos

- Avaliar a situação actual da cooperativa de pescadores, da pesca do norte fluminense e do empreendimento BENESCA;
- Caracterização da planta da futura área de produção;
- Estudar o *layout* de distribuição dos equipamentos;
- Produzir *surimi* utilizando dois métodos de lavagem;
- Testar a influência das soluções de lavagem sobre as propriedades viscoelásticas do *surimi*;
- Determinar a composição nutricional da polpa de peixe e do *surimi*;
- Determinar a textura instrumental do *surimi*;
- Analisar termogravimetricamente o *surimi*;
- Concluir qual o melhor método para a produção de *surimi*.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 História do projecto BENESCA

Em 2005, a UFRJ através do SOLTEC em parceria com a Escola de Pescadores de Macaé, a Secretaria Municipal de Trabalho e Renda e a Colônia de Pescadores Z3, elaboraram e enviaram para a Financiadora de Fundos e Projectos (FINEP) a proposta de projecto intitulada “Desenvolvimento da Actividade de Beneficiamento de Pescado em Macaé”, em resposta ao concurso público para a criação de Empreendimentos Solidários Agro-alimentares, cujo objectivo geral consistia na incubação de um Empreendimento Económico e Solidário voltado para a optimização e melhoria dos produtos da pesca na cidade de Macaé, no Rio de Janeiro.

O projecto iniciou-se em Março de 2006 pela criação do empreendimento BENESCA (Figura 1). Iniciou-se com mais de trinta colaboradoras, mas actualmente constam apenas sete da região de Macaé que trabalham, esporadicamente, em actividades relacionadas à pesca. Estas actividades compreendem a preparação de pescado e a sua venda na cooperativa de pescadores. Este grupo de colaboradoras, através do projecto, recebeu equipamentos e instrução para a produção industrial de produtos à base de produtos da pesca, produzindo quibe (espécie de croquete) e almôndegas, dispondo de embalagem própria para comercialização (Figura 2).



Figura 1 – Logótipo do BENESCA
– cedida pelo SOLTEC



Figura 2 – Embalagem de almôndegas de peixe produzida na BENESCA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

A geração de empreendimentos económicos surgiu da necessidade de agregar maior valor aos produtos da pesca de Macaé, principalmente as espécies de reduzido valor comercial.

A utilização de espécies com baixo valor económico também tem sido tema de pesquisas em algumas regiões do Brasil. Na Amazónia, produtos da pesca de baixo valor comercial têm sido utilizados como matéria-prima na produção de *mincedfish* (peixe moído ou polpa de peixe), o que pode representar uma opção tecnológica viável para a região (Tenuta-Filho & Jesus, 2003; Jesus, Lessi, & Tenuta-Filho, 2001)

Uma pesquisa realizada pelo PAPESCA identificou a necessidade de possibilitar aos trabalhadores, que já actuam na cadeia produtiva da pesca, serem os verdadeiros protagonistas desses empreendimentos, gerando melhores oportunidades de trabalho e rendimento para a comunidade pesqueira. No âmbito do PAPESCA a ideia do projecto de transformação de produtos da pesca está inserida no programa denominado Comércio Solidário e Crédito Popular (Relatório Técnico PAPESCA/FINEP, 2006).

Em 2008 o SOLTEC em parceria com a Secretaria de Obras de Macaé, com base nas exigências legais dos Sistemas de Inspeção Federal (SIF) e Municipal (SIM), projectou uma planta preliminar e teórica referente a uma unidade de transformação de produtos da pesca, onde sediaría o BENESCA.

A ideia era construir uma unidade de transformação de produtos da pesca, para produção, instrução e desenvolvimento de produtos alimentares, com os interesses da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) e do Governo Federal, actual Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Acreditava-se que, além de auxiliar no fortalecimento da extensão da UFRJ, através do estímulo do desenvolvimento social e do contacto directo dos estudantes com a realidade concreta do sector pesqueiro, o BENESCA poderia usufruir do espaço. No entanto, esta unidade não foi construída e os integrantes do BENESCA ficaram sem uma área para produção.

Em 2011, uma pequena área da Cooperativa de Pescadores de Macaé foi cedida para o devido efeito, mas são necessárias obras para a adequação do espaço à produção segura de alimentos atendendo as exigências legais.

3.2 Caracterização do grupo BENESCA

O grupo BENESCA rege-se pelos ideais da Economia Solidária, na solidariedade em contraste com o individualismo competitivo que caracteriza a sociedade capitalista. O carácter de solidariedade nos empreendimentos é expresso em diferentes dimensões: na justa distribuição dos resultados alcançados; nas oportunidades que levam ao desenvolvimento de capacidades e da melhoria das condições de vida dos participantes (sem distinção de género, idade e raça); no compromisso com um meio ambiente saudável; nas relações que se estabelecem com a comunidade local; na participação activa nos processos de desenvolvimento sustentável de base territorial, regional e nacional; nas relações com os outros movimentos sociais e populares de carácter emancipatório; na preocupação com o bem-estar dos trabalhadores e consumidores; e no respeito pelos direitos dos trabalhadores. A Economia Solidária compreende uma diversidade de práticas económicas e sociais organizadas sob a forma de cooperativas, associações, clubes de troca, empresas em autogestão, redes de cooperação, entre outras, que realizam actividades de produção de bens, prestação de serviços, finanças solidárias, trocas, comércio justo e consumo solidário (MTE, 2004). Fazem parte os empreendimentos urbanos ou rurais, baseados na livre associação, no trabalho cooperativo e na autogestão (Culti, 2008).

O grupo de trabalho do BENESCA é constituído maioritariamente por mulheres casadas e com filhos, com idade média de 49 anos, ensino básico não concluído e rendimento familiar variando entre 500 e 1000 reais (227 a 454 euros). Todas detêm forte relação com a pesca e com a comunidade pesqueira local, trabalhando por conta própria.

Em autogestão os membros das organizações exercitam a participação nos processos de trabalho, nas definições estratégicas e quotidianas dos empreendimentos, na direcção e coordenação das acções nos seus diversos graus e interesses. Os apoios externos, de assistência técnica e de gestão, de instrução e assessoria, não devem substituir nem impedir o protagonismo dos verdadeiros sujeitos da acção (MTE, 2004).

3.3 Localização geográfica e produção de peixe

A área para a transformação de produtos da pesca do BENESCA encontra-se localizada junto à cooperativa de pescadores da cidade de Macaé, próximo do cais de desembarque pesqueiro municipal, localizado na região norte do Estado do Rio de Janeiro, conforme apresentado nas figuras 3, 4 e 5.

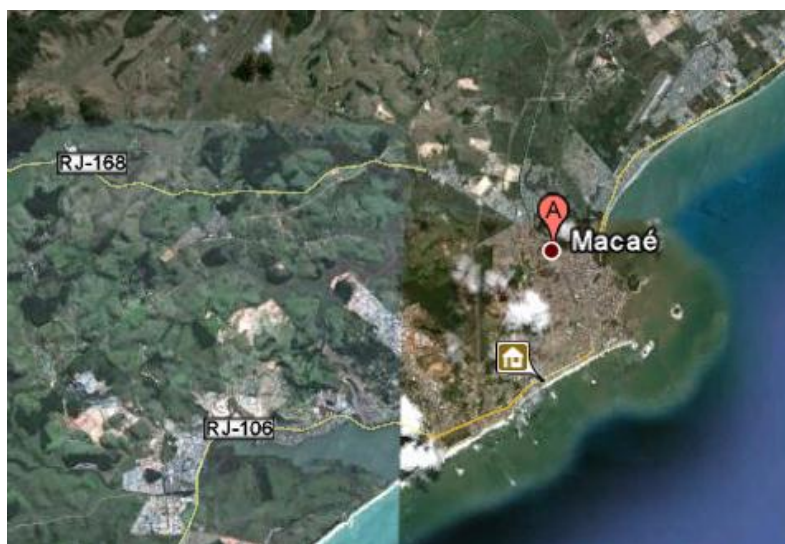


Figura 3 – Imagem de satélite da zona de Macaé.



Figura 4 – Fotografia aérea da cidade de Macaé (o círculo vermelho assinala o cais de desembarque e a zona da cooperativa).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

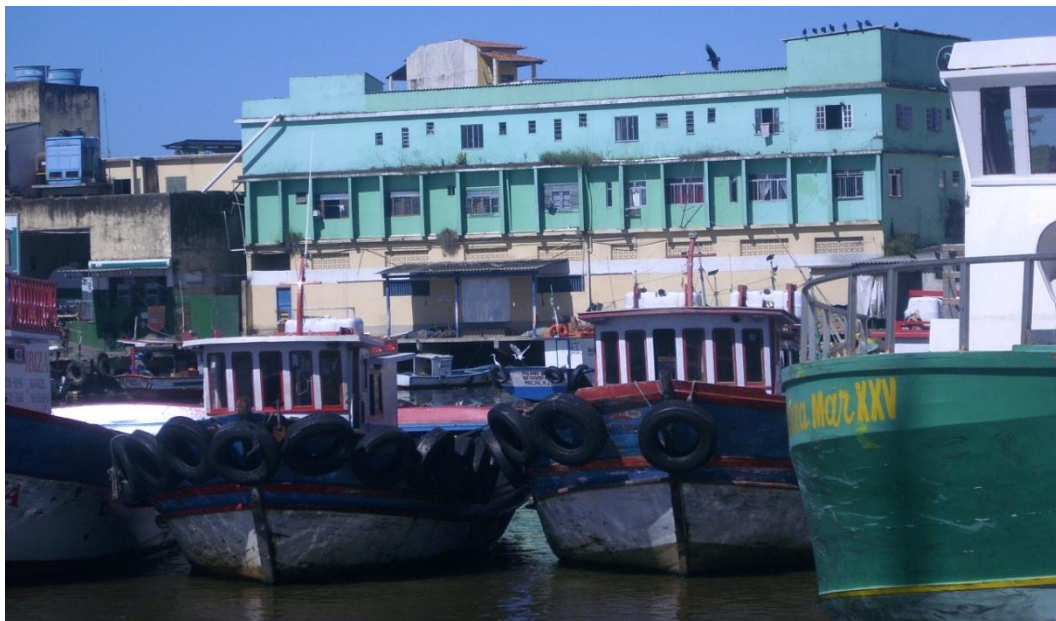


Figura 5 – Fotografia do exterior do edifício da colônia de pescadores.

Na figura 6, são apresentadas as quantidades totais de produtos da pesca capturados mensalmente em Macaé nos anos de 2004 e 2005 e na figura 7 estão descritas as espécies capturadas e respectivas quantidades no mesmo período e na mesma região segundo dados registados pela Colônia de Pescadores de Macaé (Z-03). Estes dados são os mais recentes obtidos através do programa PAPESCA.

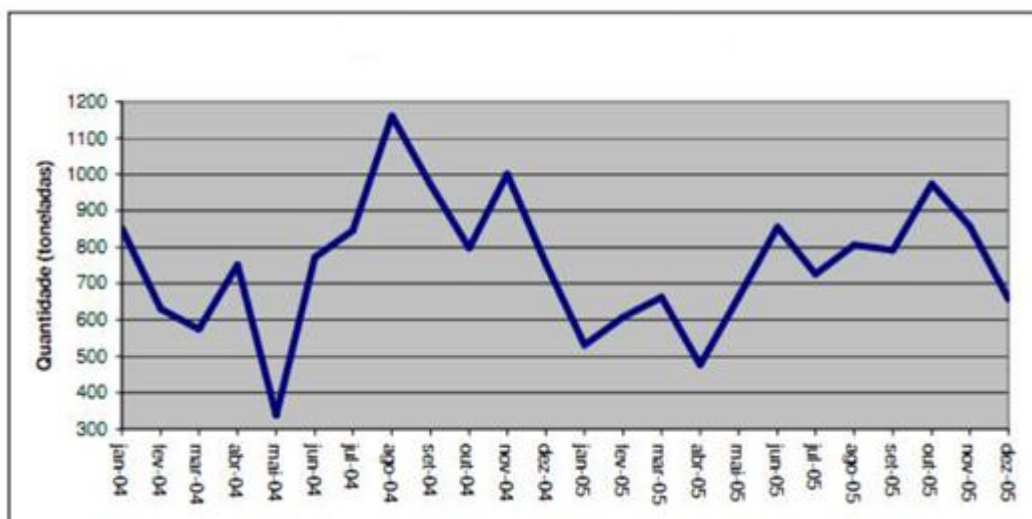


Figura 6 – Resultado da actividade piscatória geral em Macaé 2004/2005. (Relatório PAPESCA/FINEP, 2006)

No final de 2005, chegou-se ao número de 80 espécies desembarcadas em Macaé. Dessas, as espécies capturadas em maior quantidade foram, nesta ordem: Mistura (mistura de algumas espécies de valor comercial semelhante), Corvina, Guete (ou Goete) e Corvinota. Estas representaram aproximadamente 50% dos produtos da pesca macaense no período considerado.

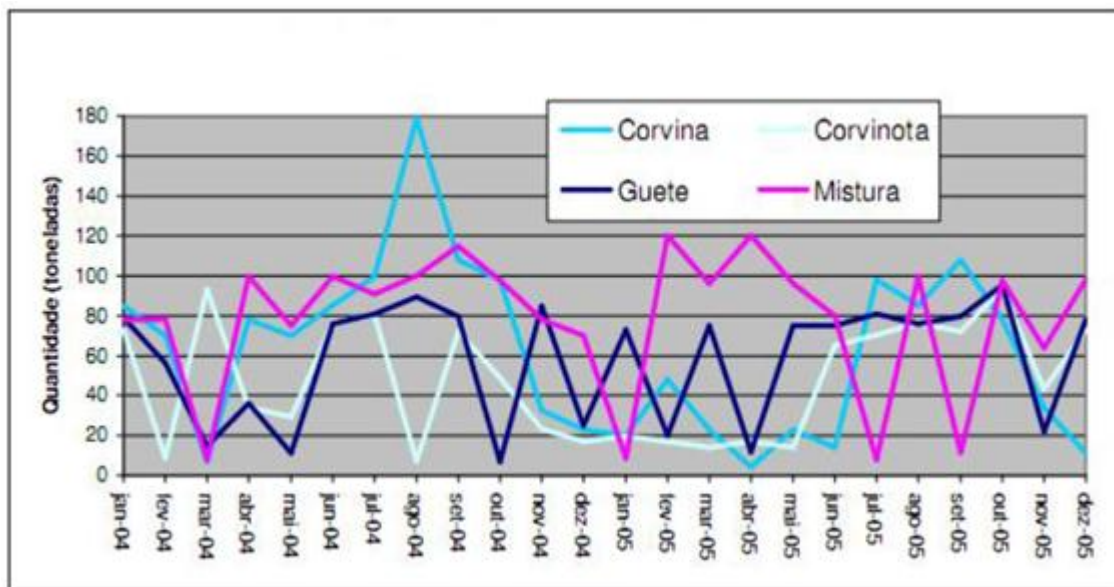


Figura 7 – Resultado da actividade piscatória discriminada, em Macaé 2004/2005. (Relatório PAPESCA/FINEP 2006)

3.4 Análise SWOT

As origens da análise de *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) não são bem claras e o seu desenvolvimento não pode ser directamente atribuído a uma pessoa. Segundo King é difícil rastrear as origens da sigla *SWOT*. Ele cita Haberberg afirmando que *SWOT* foi um conceito usado por académicos de Harvard em 1960, enquanto Turner atribui o desenvolvimento deste conceito a Igor Ansoff (Friesner, 2011).

Por outro lado, Albert Humphrey preparou um documento que descreve a metodologia que ele aprendeu no SRI (*Stanford Research Institute*) em 1960 e utilizou como base para a sua carreira como consultor independente em gestão de Planeamento e Desenvolvimento de Negócios. Alberth Humphrey afirmou que a análise *SWOT* veio da pesquisa conduzida na SRI (1960-1970) financiada pela empresa “Fortune 500” para descobrir o que havia de errado no planeamento empresarial e criar um novo sistema de gestão (Morrison, 2008).

Na análise de *SWOT* os pontos fortes e fracos são identificados na organização, enquanto as oportunidades e ameaças referem-se à relação da empresa com o ambiente externo. Um requisito fundamental antes de iniciar uma análise *SWOT* é clarificar que objectivos se pretendem alcançar. O que pode ser um ponto forte no contexto de um objectivo pode ser um ponto fraco se a empresa opta por outro objectivo. Exemplificando, no caso de uma empresa que tem uma grande capacidade de produção para um determinado produto, o grande objectivo estratégico da empresa passa por utilizar essa capacidade para entrar em novos mercados de potencial promissor e assim, a grande capacidade da empresa é considerada uma força. Por outro lado, se a empresa prevê uma diminuição da procura dos seus produtos e procura uma solução para o problema, a capacidade instalada pode ser excessiva e constituir uma fraqueza grave (Nogueira, 2011).

Um ponto forte pode ser, por exemplo, o *know-how* patenteado de produção de um produto de grande procura, uma conhecida marca de confiança, contactos sólidos, boa relação com clientes e gestão competente. Exemplo de pontos fracos podem ser a falta de conhecimentos ou capacidades técnicas, produtos e empresa não conhecidos no mercado, falta de canal de distribuição ou rede de comercialização eficiente, problemas de qualidade e muitas reclamações (Nogueira, 2011).

Segundo Nogueira (2001), algumas oportunidades podem ser, por exemplo, novas tecnologias, mudanças nas condições de mercado que aumentam a procura de um produto da empresa, abolição de barreiras comerciais e abertura de novos mercados internacionais ou um novo canal de distribuição (como a *Internet*), tornando possível chegar a mercados de grande dimensão. Por outro lado as ameaças podem ser a evolução de novas tecnologias que tornam os produtos da empresa relativamente caros, alteração no gosto do cliente que reduzem a procura de um produto fabricado pela empresa, abolição das barreiras comerciais que pode levar à inundação do mercado com produtos concorrentes estrangeiros ou novos canais de distribuição que tornam inviáveis os já estabelecidos. Deve-se salientar que os mesmos factores podem ser oportunidades ou ameaças, dependendo da situação da empresa. Além disso, os pontos fracos podem ser simplesmente a ausência de pontos fortes relevantes. As conclusões da análise *SWOT* são normalmente retratadas na forma de uma matriz com quatro quadrantes, representando as quatro categorias de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Esta representação gráfica torna mais fácil retirar conclusões rápidas (Nogueira, 2011).

Os resultados da análise *SWOT* obtidos em um determinado momento devem ser conscientemente aplicados de forma a desenvolver um plano estratégico consistente ao longo do tempo. Este plano pode passar pela focalização da empresa numa oportunidade

de alto potencial desenvolvendo os seus pontos fortes, desenvolvimento de uma solução para ultrapassar as fraquezas que impedem a evolução das oportunidades, decidir como utilizar as forças identificadas para minimizar a vulnerabilidade da empresa face às ameaças. As estratégias já existentes são adaptadas consoante os resultados obtidos através da análise *SWOT* e as principais questões estratégicas são identificadas em função das suas conclusões (Nogueira, 2011).

3.5 Transformação de Produtos da Pesca

As técnicas de transformação de produtos da pesca hoje existentes são as mais variadas possíveis e, em geral, são desenvolvidas pelas grandes empresas ou para estas. As comunidades de pescadores não dominam estas técnicas, ficando assim distanciados do resto da cadeia, não beneficiando do valor acrescentado do produto da pesca transformado (Pacheco, 2010).

Produtos da pesca é um nome genérico, no qual estão incluídos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, quelónios e mamíferos cujo habitat são águas doces ou salgadas e que são capturados através de diferentes métodos de pesca (FAO, 2005).

Segundo a legislação vigente na Comunidade Europeia e de acordo com o Regulamento 853/2004, os produtos da pesca são definidos como todos os animais marinhos ou de água doce (com excepção dos moluscos bivalves, equinodermes vivos, tunicados e gastrópodes marinhos vivos, e todos os mamíferos, répteis e rãs), selvagens ou de cultura, incluindo todas as formas comestíveis, peças e produtos desses animais.

Sob esta definição os produtos da pesca incluem crustáceos (como camarões, lagostas, lagostins, caranguejos e camarões), cefalópodes (como lulas, polvos e chocos) e produtos de aquicultura (como salmão, truta e camarão).

Esta definição inclui também produtos da pesca que tenham sido processados, submetidos a processos químicos ou físicos (como aquecimento, defumação, salga e desidratação), cozidos, enlatados ou congelados, ou a partir de um produto da pesca (derivados de caranguejo) e devem atender às normas de higiene definidas pela União Europeia (UE). Estas normas abrangem manipulação, processamento, armazenamento e transporte de produtos da pesca. Englobam-se ainda os óleos de peixe para consumo humano sujeitos às condições acima mencionadas. (Regulamento (CE) n.º 853/2004)

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

A composição lipídica de peixes de água doce é intermédia aos de água salgada e de animais terrestres. Nos peixes de água salgada predominam ácidos gordos *n*-3, enquanto nos de água doce predominam ácidos gordos *n*-6 (Venugopal & Shahidi, 1995; Cândido, 1998).

No que respeita à composição, o músculo dos produtos da pesca pode conter 60 a 85% de humidade, aproximadamente 20% de proteína, 0,3 a 1,0% de hidratos de carbono e 0,6 a 36% de lípidos. O valor nutricional do pescado em geral depende do tipo de músculo, espécie, género, idade, época do ano (peixes migratórios), *habitat* e dieta. Os lípidos são considerados fonte energética, controlam o metabolismo, são isolantes e oferecem protecção aos danos mecânicos externos. Nos animais marinhos, os lípidos encontram-se mesmo sob baixas temperaturas no estado líquido, devido à quantidade grande de ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa e aos lípidos não glicéricos, o que os diferenciam dos animais terrestres (Ogawa & Maia, 1999).

De acordo com a quantidade de lípidos no músculo, os peixes podem ser classificados em magros ou gordos. Em geral, peixes de carne vermelha apresentam um teor mais alto de lípidos no músculo, enquanto os de carne branca apresentam um teor inferior a 1% e conteúdo de mioglobina mais baixo. O pescado é também fonte de minerais como, magnésio, zinco, cobre sendo estes encontrados geralmente em alguns moluscos e crustáceos. Contêm também vitaminas hidrossolúveis do complexo B, e as lipossolúveis A e D (Pacheco, 2010).

Quanto à fracção proteica do pescado, as proteínas musculares são classificadas em proteínas sarcoplasmáticas, miofibrilhares e do tecido conjuntivo. Em carne branca de peixes teleósteos, 60 a 75% da proteína total são as proteínas miofibrilhares, 20 a 35% proteínas sarcoplasmática e 2 a 5% do tecido conjuntivo. No caso dos peixes cartilagíneos, a proteína do tecido conjuntivo representa cerca de 10% (Vaz, 2005).

O conteúdo em proteína sarcoplasmática no pescado varia claramente de espécie para espécie. Existem mais de cem tipos diferentes de proteínas sarcoplasmáticas, com composições distintas, sendo que na maioria o ponto isoeléctrico encontra-se entre pH 6 e 7, sendo em geral globulares (Ogawa & Maia, 1999).

As proteínas sarcoplasmáticas são solúveis em água e retardam a formação do gel, pois interferem com o processo de formação da actomiosina, que consiste na união da miosina à actina e é importante para a estabilização de emulsões em produtos proteicos de origem animal. Por esta razão efectua-se a lavagem do *surimi* com água de forma a remover as proteínas sarcoplasmáticas indesejáveis (Kim, et al., 1996).

As proteínas miofibrilares são as principais proteínas do peixe, estando contidas nas células musculares e são responsáveis pelo fenómeno de contracção muscular (actomiosina). A miosina e a actina, que constituem 75% do total de proteínas miofibrilares, são as proteínas contrácteis responsáveis pela contracção e relaxamento. Essas proteínas têm a capacidade de formar géis sob determinadas condições e mediante desnaturação parcial seguida de agregação devida a associações moleculares (Vaz, 2005).

A recuperação das proteínas de pescado de espécies de baixo valor comercial ou dos seus subprodutos, constitui uma alternativa promissora para a elaboração de produtos alimentares de elevada qualidade nutricional e economicamente apelativos. No entanto alguns processos de conservação podem promover perdas de vitaminas devido à lixiviação pelo calor, luz, O₂ e enzimas, entre outros (Ranken, 1993).

3.6 Produção de *Surimi*

O *surimi* pode ser definido como um concentrado húmido proteico de músculo de peixe, praticamente sem sabor e odor, produzido por repetidas lavagens do pescado triturado, constituindo uma pasta que pode ser congelada após a adição de crioprotectores para a manutenção das características de geleificação, importantes na elaboração de produtos derivados (Peixoto, Sousa, & Mota, 2000). Classifica-se como *surimi* a carne de peixe moída, lavada, drenada e estabilizada pela adição de crioprotectores, muito utilizada após transformação (*kamaboko*), na cozinha japonesa e tem sido utilizado, também, para a produção de produtos análogos como camarão, lagosta, vieira, ou os já tradicionais *kanikama* – análogos de caranguejo (Barreto & Beirão, 1999).

O *surimi* pode ser utilizado como matéria-prima na elaboração de produtos processados, constituindo uma alternativa viável para o aproveitamento do pescado de baixo valor comercial (Peixoto, Sousa, & Mota, 2000).

A polpa de pescado é a carne não lavada, com sua constituição, cor, odor e sabor natural. A pasta chamada de *surimi* consiste na carne lavada, contendo baixo teor de lípidos e alta concentração de proteínas miofibrilares, além de fraco odor e sabor característico dos produtos da pesca (Pacheco, 2010).

O *surimi* de pescado magro deve ser branco, inodoro e sem resíduos, com teor de humidade entre 75 e 84%, dependendo das condições do processo e da espécie de pescado. A presença de gordura é praticamente nula, enquanto o conteúdo proteico oscila

entre 12 e 17%. A quase totalidade dessas proteínas são miofibrilares e por isso é considerado um produto rico em proteínas que pode ser utilizado para suplementar a fracção proteica da dieta (Ordóñez, 2005).

A palavra japonesa *surimi* significa literalmente carne moída. Não é um produto de consumo directo, é uma matéria-prima intermediária a partir da qual podem ser elaborados produtos como enchidos e *nuggets* de pescado (Ramirez, 1996).

O *surimi* possui uma grande capacidade de retenção de água, permitindo assim que se obtenha uma textura desejável nos produtos derivados. Outras propriedades funcionais do *surimi* são a capacidade de formar géis termicamente irreversíveis de alta firmeza, elasticidade e coesividade, além de ser um óptimo estabilizador de emulsões e actuar como dispersante (Barreto & Beirão, 1999).

O *surimi* apresenta uma longa vida de prateleira sob congelação (6 meses a 1 ano); é um ingrediente proteico altamente funcional e de boa qualidade nutricional (Machado, 1994).

O *surimi* de coloração escura apresenta um menor valor comercial devido à limitada aceitação pelos consumidores. As proteínas ligadas a grupos heme (pigmentos que dão cor à carne) são facilmente removidas na operação de lavagem das espécies de carne branca, enquanto no músculo escuro é mais difícil a remoção dos pigmentos devido à sua estrutura mais rígida. Ambas as espécies de carne clara e escura não apresentam odor forte quando frescas, contudo, com o processo de deterioração pode haver desenvolvimento de forte aroma e odor (Vaz, 2005).

Apresenta-se em seguida a tecnologia de fabrico de *surimi* (Figura 8).

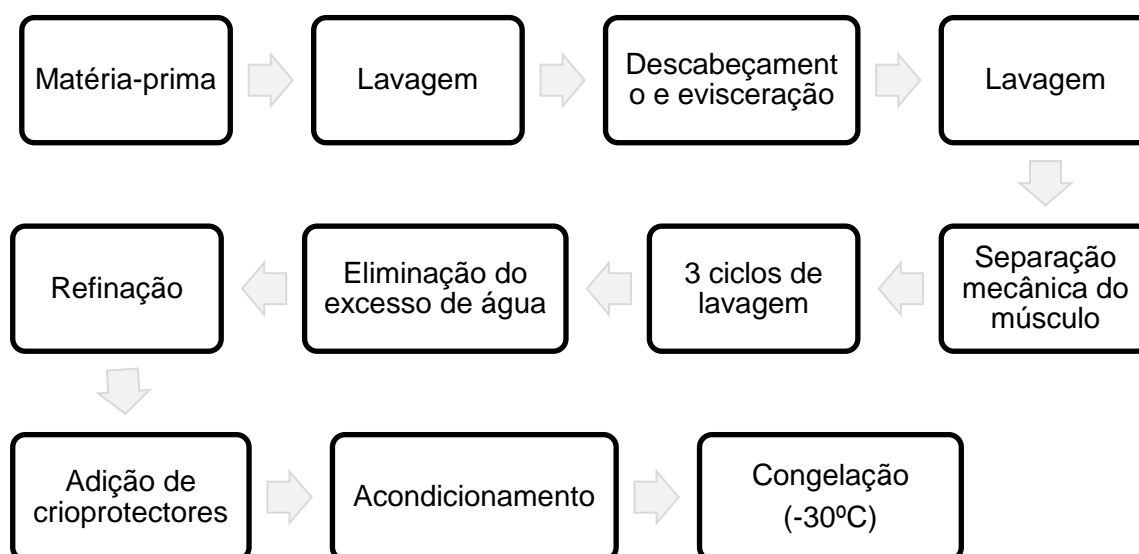


Figura 8 – Tecnologia de fabrico de *surimi* adaptado de Oetterer, M., et al (2006)

Segundo Barreto e Beirão (1999), as etapas do processo mais importantes na qualidade do produto final são as lavagens, a eliminação do excesso de água e a adição de agentes químicos (crioprotectores) pois atribuirão ao produto as características desejadas, como a ausência de aroma, formação de um gel uniforme e coeso e a capacidade de resistência à conservação sob congelação.

3.6.1 Processo de Lavagem

A lavagem da carne de pescado é realizada com o intuito de remover proteínas hidrossolúveis (sarcoplasmáticas), gorduras e compostos azotados não proteicos. Como consequência é minimizado o sabor e odor característicos dos produtos da pesca. As repetidas lavagens são realizadas para aumentar a concentração de proteínas miofibrilares favoráveis para uma boa formação gelatinosa e elástica, além de tornar o produto mais homogêneo (Hollingworth, 1994).

O método desenvolvido pela Associação Japonesa de *Surimi* (JSA) compreende três ciclos de lavagem com soluções aquosas a temperatura ≤ 10 °C. No primeiro é utilizada uma solução de bicarbonato de sódio 0,5%, durante 20 minutos; no segundo ciclo utiliza-se água durante 15 minutos e no terceiro, uma solução de 0,3% NaCl durante 10 minutos (Teixeira, 1999).

O processo de lavagem, com solução salina alcalina aumenta cerca de dez vezes a facilidade de formação de gel em comparação com o músculo não lavado, devido à diminuição da taxa de desnaturação, ao aumento do pH e à solubilização dos lípidos e das proteínas sarcoplasmáticas. A remoção destas proteínas também resulta num *surimi* de cor mais clara (Vaz, 2005).

Os principais factores que determinam a efectividade da água de lavagem são a força iónica ou concentração de vários sais inorgânicos e iões de metais, pH e temperatura. Quanto maior a força iónica da água, melhor será a remoção do excesso de água da carne. Se a água possuir reduzida força iónica, vai resultar num *surimi* com elevada concentração de água, por facilitar a formação de ligações de hidrogénio entre as proteínas e as moléculas de água. Portanto, a solução de sal utilizada no último ciclo de lavagem facilita o processo de separação de água (Taha, 1996; Shimizu, Toyohara, & Lanier, 1992).

3.6.2 Eliminação do excesso de água

O excesso de água absorvido pela massa durante a lavagem é eliminado parcialmente até um conteúdo final de humidade entre 75 e 80%. Esta remoção parcial da água faz com que haja aumento na concentração do complexo proteico miofibrilar actomiosinico, formando uma massa ou gel, que é o próprio *surimi* (Ogawa & Maia, 1999).

Para ajustar o conteúdo aquoso, pode-se recorrer à utilização de um tambor perfurado giratório, dotado também de um sistema vibratório para favorecer o escorrimento. Em seguida, a massa semi-sólida de *surimi* resultante é levada a uma prensa de rosca onde é eliminado mais um pouco de água. A eliminação do excesso de água depende da pressão aplicada e é condicionada pela capacidade de retenção de água da massa de pescado, que varia, dentre outros factores, com a época de captura (aumenta até ao início da desova e diminui no final do verão), da frescura do pescado (aumenta a absorção de água à medida que diminui a frescura), do pH do músculo, do grau de redução de dimensões da carne, da relação carne/água utilizada na lavagem, da dureza (catiões dissolvidos) e do pH da água (Ordóñez, 2005).

3.6.3 Adição de agentes químicos

Os crioprotectores agem na ligação das moléculas de água com a proteína, retendo assim a água livre, reduzindo o ponto de congelação e ao mesmo tempo cobrindo a superfície das proteínas, prevenindo a coagulação. Isto ocorre, pois estes compostos possuem mais de dois radicais distantes entre si que se podem ligar ao mesmo tempo com a molécula de água e de proteína (Ogawa & Maia, 1999).

Relativamente às concentrações de crioprotectores, Barreto e Beirão (1999) utilizaram sorbitol (4%) e tripolifosfato de sódio (0,5%) na produção de *surimi* de tilápia (peixe de água doce).

Segundo Yoon e Lee (1990), quanto maior o nível de crioprotectores adicionados à pasta de produtos da pesca, mais firmes e coesos serão os géis produzidos, com aumento da capacidade de retenção de água e da estabilidade durante a descongelação. O principal condicionante na adição de crioprotectores é a alteração de sabor.

3.7 Análises Físicas

3.7.1 Reologia

O termo reologia foi definido por E.C. Bingham em 1929. Originado da palavra grega *rhein* que significa “escorrer”, corresponde ao estudo da deformação e do escoamento da matéria, ou seja, a reologia analisa as respostas de um material provocadas pela aplicação de uma tensão ou de uma deformação, o que significa dizer que se interessa nas relações entre tensão, deformação, taxa de deformação e tempo. Este ramo da física preocupa-se com a mecânica de corpos deformáveis, os quais podem estar no estado sólido, líquido ou gasoso, tendo por finalidade predizer a força necessária para causar uma dada deformação ou escoamento num corpo ou, reciprocamente predizer a deformação ou o escoamento resultante da aplicação de um dado sistema de forças num corpo (Castro, 2007).

Os ensaios reológicos oscilatórios são importantes para avaliar o perfil reológico de materiais, uma vez que com o evoluir do tempo estes podem sofrer rearranjo macro ou microestrutural. Estes rearranjos influenciam directamente o comportamento reológico. Deverão ser seleccionadas as condições adequadas para os parâmetros da variável de controlo (um valor de stress ou tensão oscilatória encontrado na região viscoelástica linear), a frequência e a temperatura de modo a avaliar o comportamento do material com o passar do tempo (Mazzeo).

A maioria das medições reológicas em materiais viscoelásticos acontece na “zona da viscoelasticidade linear”. Esta pode ser definida como a zona onde a resposta do material em qualquer faixa do tempo é directamente proporcional à força aplicada (Rao & Steffe, 1992).

A diferença de fase entre a tensão aplicada e a tensão medida (ângulo de fase, δ), é uma medida da natureza geral elástica ou viscosa da amostra. Um ângulo de diferença de fase próximo a zero indica comportamento fortemente elástico, enquanto um ângulo de 90°, indica um comportamento puramente viscoso (IMERYYS, 2008).

Estas medições também dão informações sobre a quantidade de energia armazenada na forma elástica (o armazenamento ou módulo de elasticidade, G') e a energia perdida através do fluxo (o módulo de perda ou viscoso, G''). Os valores dos módulos permanecem constantes até que uma amplitude de tensão crítica seja atingida, quando a estrutura começa a quebrar. As comparações são sempre feitas na parte plana do gráfico,

conhecida como a região viscoelástica linear (IMERYS, 2008). Na figura 9 encontra-se um gráfico exemplificativo de um teste reológico.

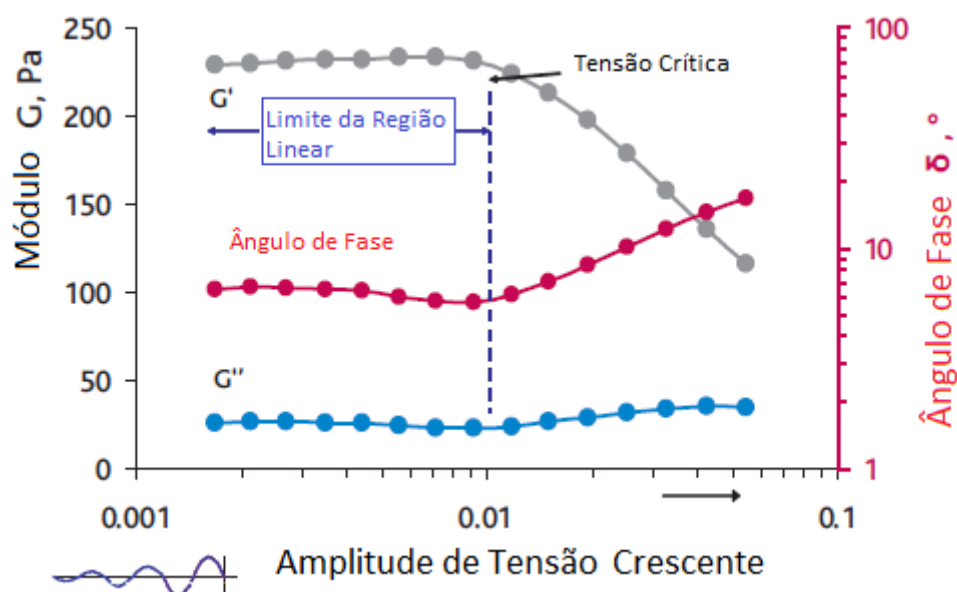


Figura 9 – Exemplo de *output* de um teste reológico (adaptados de IMERYS, 2008)

3.7.2 Textura

A avaliação da textura é uma etapa importante no desenvolvimento de um novo produto alimentar ou na otimização de variáveis de processamento. A sua utilização é também importante para realizar correlações entre a medição instrumental e a percepção sensorial, a fim de prever respostas do consumidor ou avaliar as ferramentas do controlo da qualidade. Uma grande quantidade de testes instrumentais é utilizada como testes imitativos e empíricos, concebidos para a avaliação de características de textura dos alimentos como os que tentam imitar a dentada ou mastigação que geram múltiplas informações. O mais popular destes testes instrumentais é o teste imitativo da análise de perfil de textura (TPA), também conhecido como teste das duas dentadas (*two-bite test*), que foi inicialmente desenvolvido para o texturómetro *General Foods* (Meullenet & Carpenter, 1997).

A análise de perfil de textura é um teste em dois ciclos com o objectivo de imitar a acção da maxila, realizada no texturómetro que fornece energia mecânica a velocidade constante. O grau de deformação e/ou a resistência oferecida é registada e usada como um índice de textura do alimento. A partir da curva típica (força vs tempo) é possível determinar os parâmetros de dureza (força máxima registada no primeiro ciclo de penetração), de

adesividade (trabalho necessário para vencer as forças de atracção entre o alimento e as superfícies com as quais entra em contacto), coesividade (força das ligações internas que definem a estrutura do alimento - adimensional), elasticidade (medida da recuperação do material), mastigabilidade (dada pela dureza \times coesividade) e gomosidade (dada pela dureza \times coesividade \times elasticidade) (Dias, 1999).

3.7.3 Análise termogravimétrica

Nas últimas décadas, as técnicas termoanalíticas adquiriram importância crescente em todas as áreas de conhecimento na química básica e aplicada. O crescimento da utilização dessa metodologia, realmente dotada de grande potencialidade, foi favorecido pela disponibilidade de instrumentos controlados por microprocessadores, capazes de fornecer informações quanto ao comportamento térmico dos materiais de forma precisa e num tempo relativamente curto (Faria & Silva, 2009)

Segundo a Confederação Internacional de Análises Térmicas (ICTA), a análise térmica é definida como um grupo de técnicas onde as propriedades físicas ou químicas de uma substância e/ou dos seus produtos de reacção são monitorizadas em função do tempo ou da temperatura, enquanto a temperatura da amostra, sob uma atmosfera específica, é submetida a uma programação controlada (Matos, 2011).

Durante a análise térmica, na termogravimetria, podem ocorrer diversos fenómenos físico-químicos: fusão, transição de fases, sublimação, decomposição, transição vítrea, oxidação, combustão, volatilização e catálise (Matos, 2011).

A análise termogravimétrica (TGA) é um processo contínuo onde é medida a variação de massa de uma amostra em função da temperatura, ou do tempo a uma temperatura constante. O resultado da análise, é normalmente apresentado sob a forma de gráfico, cuja abcissa contém os registos de temperatura e a ordenada, o percentual em massa perdido ou ganho, ao invés da massa total, proporcionando assim uma fácil comparação entre várias curvas (Segovia & Dutra, 2009; Matos, 2011).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Levantamento de dados

Inicialmente foi realizada uma pesquisa documental acerca da organização com base em relatórios, visando o levantamento de inúmeros dados. Neste trabalho, a pesquisa documental foi realizada com base em material obtido junto ao SOLTEC - Núcleo de Solidariedade Técnica da UFRJ, como são exemplos o *site* (<http://papescalitoralfluminense.blogspot.com/>), relatórios, projectos de extensão, publicações de resumos, participação em reuniões e levantamento do histórico com base em conversas e entrevistas com integrantes do grupo de pesquisa e extensão.

Neste trabalho foi utilizada a técnica de entrevista semi-estruturada individual, com base num roteiro pré-definido, desenvolvido de forma flexível e adaptado pelo pesquisador conforme as particularidades percebidas durante o decorrer de cada entrevista.

Os entrevistados foram informados sobre o propósito da investigação empírica, sobre a importância da sua colaboração para o estudo e sobre a garantia da confidencialidade. Foram entrevistados quatro integrantes do grupo BENESCA, que possuem funções de venda e transformação de produtos da pesca estando no projecto desde o início, há cerca de 6 anos.

Paralelamente às entrevistas foram realizadas visitas técnicas na área da produção com o objectivo de agregar várias informações, como o levantamento da planta, diagnóstico da situação actual, realização de contrato e pagamento de aluguer, inventário de equipamentos, adjudicação de obras de reestruturação e registo fotográfico.

4.2 Análise SWOT

A análise *SWOT* foi realizada através de um questionário de perguntas e respostas, que se conjugam num resultado gráfico. As perguntas e respostas têm como objectivo determinar as forças, fraquezas, ameaças e oportunidades do negócio ou projecto, permitindo concluir quais os pontos e sugestões de actuação, de forma a facilitar o bom desempenho do mesmo.

Foi utilizado o programa “*SWOT Analyzer V2.1*” desenvolvido pelo “*Intellectual Arbitrage Group*” que é uma estrutura para avaliar os negócios numa perspectiva holística.

O analisador é também uma calculadora que fornece um meio de avaliar a força relativa do negócio.

Os resultados deste analisador estão compreendidos numa escala de 0 até 5, com intensidade crescente.

4.3 Produção de *Surimi*

Na produção de *surimi* foi utilizada a metodologia modificada de lavagem da polpa de peixe moída descrita pela Associação Japonesa de *Surimi* (JSA). Consiste em três ciclos de lavagem, contendo separadamente soluções de bicarbonato de sódio, cloreto de sódio e ácido láctico. Todas as etapas de fabrico dos produtos foram realizadas em ambiente refrigerado (12 °C). No fabrico do *surimi* e segundo orientação dos membros do BENESCA, foi utilizado Goete (*Cynoscion jamaicensis*), pois é uma espécie de baixo valor comercial, com adequado rendimento na transformação, grande volume de captura na região do norte fluminense e sazonalidade favorável.

O Goete pescado na região de Macaé foi preparado em filete, armazenado em gelo e transportado em caixa isotérmica até ao laboratório de Tecnologia dos Alimentos da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi verificada a temperatura dos filetes e o seu peso (Figura 10).

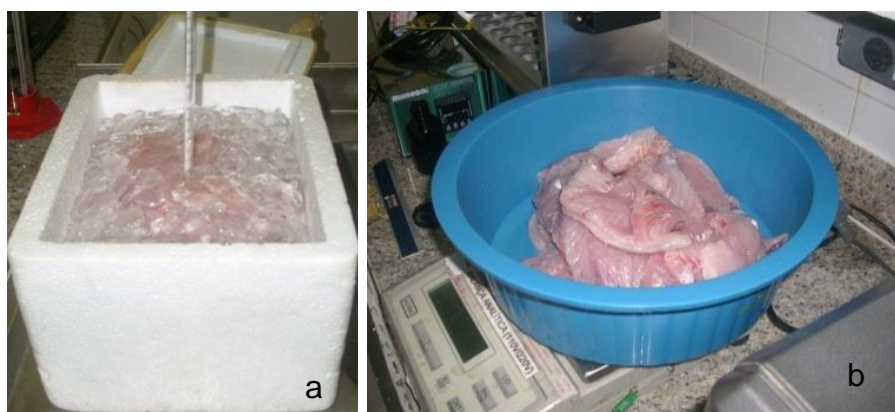


Figura 10 – Medição da temperatura de transporte (a) e pesagem dos filetes (b)

Procedeu-se à limpeza de forma a retirar resíduos de espinhas, peles, escamas, bem como as partes de músculo escuro, que interferem no aspecto final do produto, que de seguida, sofreu uma trituração (Figura 11).

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro



Figura 11 – Limpeza dos filetes (a) e trituração (b).

O peixe foi lavado por dois sistemas, através de 3 ciclos de lavagens com soluções aquosas em temperatura de cerca de 10 °C e leve agitação por aproximadamente 10 minutos (Figura 12). A proporção usada foi de 1:3 (músculo: água) e o material filtrado através de um tecido de algodão. No primeiro sistema a primeira lavagem foi realizada com solução de bicarbonato de sódio 0,5%, seguida de lavagem com solução de ácido láctico 0,2% e por último uma lavagem com solução de cloreto de sódio 0,3% (*surimi* S1). No segundo sistema, a primeira lavagem foi realizada com solução de bicarbonato de sódio 0,5%, seguida de duas lavagens com cloreto de sódio a 0,3% (*surimi* S2).



Figura 12 – Processo de lavagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Após cada lavagem foi retirado o excesso de água (Figura 13). O músculo lavado foi misturado com os compostos crioprotectores sorbitol (5,0%) e tripolifosfato de sódio (0,3%) em cada uma das amostras, antes destas serem moldadas, embaladas em filme plástico e congeladas (Figuras 14). As amostras foram mantidas a -18 °C até ao momento das análises.



Figura 13 – Eliminação manual do excesso de água.



Figura 14 – *Surimi* após 3 lavagens (a) e acondicionado e congelado (b).

4.4 Análises de composição nutricional

4.4.1 Determinação Proteica

A determinação proteica baseia-se na quantificação do azoto total, geralmente realizada pelo processo de digestão Kjeldahl. Este método, idealizado em 1883, tem sofrido numerosas modificações e adaptações, porém baseia-se quase sempre em três etapas: digestão, destilação e titulação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

A matéria orgânica é decomposta e o azoto existente é transformado em amónia. Para a determinação proteica das três amostras, foi utilizada uma adaptação ao método 036/IV, descrito nas normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (Lutz, 2008).

A primeira etapa corresponde à digestão na qual a matéria orgânica existente na amostra é decomposta com ácido sulfúrico e um catalisador sendo o azoto transformado em sal amoniacal. Na destilação a amónia liberta-se do sal amoniacal pela reacção com hidróxido sendo recuperada para uma solução ácida de volume e concentração conhecidos. A última fase é a titulação onde se determina a quantidade de azoto presente na amostra titulando-se o excesso do ácido utilizado na destilação com hidróxido.

Foram inicialmente preparadas as amostras de polpa de peixe lavada, *surimi* S1 e *surimi* S2. Foram pesadas em balança analítica 0,5 g de cada amostra em triplicado. Posteriormente as amostras foram colocadas em tubos de digestão.

Foi preparada a mistura de catalisador na proporção 4,5% de zinco PA, 4,5% de sulfato de cobre e 91% de sulfato de potássio. Seguidamente adicionou-se 10 mL de ácido sulfúrico 95-97% PA, a cada tubo de digestor, bem como 6 g da mistura de catalisador. Os tubos foram introduzidos no digestor Marconi MA4025, devidamente acondicionado na hote, com aquecimento realizado interruptamente por aproximadamente 5 horas. O tempo de aquecimento foi contado após efectuar uma rampa de aquecimento sucessiva de 50 em 50 °C, até aos 300 °C de modo a evitar explosões ou borbulhamentos excessivos da solução (Figura 15). O tempo obtido foi retirado após verificar que a solução se tornou verde-claro transparente.



Figura 15 – Bloco digestor e controlador

Para a continuação da determinação foi preparada uma solução de HCl 0,1 N, padronizado indirectamente, uma solução de ácido bórico 4% e uma solução de NaOH 40%.

Após digestão as soluções foram diluídas em 100 mL de água destilada. Procedeu-se à destilação de 10 mL do diluído acrescido de fenolftaleína e solução de hidróxido de sódio 40% (o suficiente para tornar o meio básico, comprovado pela fenolftaleína) (Figura 16). Recolheu-se o destilado em 10 mL de solução de ácido bórico 4% acrescido dos indicadores, vermelho de metila e verde de bromocresol. Realizou-se a destilação num destilador de azoto Marconi MA-036 até obter destilado suficiente para a titulação. Titulou-se com ácido clorídrico 0,1 N padrão até viragem do indicador.



Figura 16 – Destilador de azoto

4.4.2 Determinação de Lípidos

A determinação de lípidos em alimentos é realizada, na maioria dos casos, pela extracção com solventes, por exemplo, éter. Quase sempre é mais simples fazer uma extracção contínua em aparelho do tipo Soxhlet, seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente utilizado. O resíduo obtido não é constituído unicamente por lípidos, mas por todos os compostos que, nas condições da determinação, possam ser extraídos pelo solvente. Estes compostos incluem os ácidos gordos livres, ésteres de ácidos gordos, as lecitinas, as ceras, os carotenóides, a clorofila e outros pigmentos, além dos esteróis, fosfatídios, vitaminas A e D, óleos essenciais, entre outros, mas em quantidades relativamente pequenas, que não chegam a representar uma diferença significativa na determinação. Nos produtos em que estas concentrações se tornam maiores, a determinação terá a denominação mais adequada de extracto etéreo. Uma extracção completa torna-se difícil em produtos contendo alta proporção de açúcares, proteínas e humidade (Lutz, 2008).

Para a determinação lipídica pesaram-se 5 g de cada amostra em triplicado. Para tal foi utilizada uma balança analítica e caixas de petri para colocar as amostras pesadas. Depois da pesagem as amostras foram inseridas dentro dos cartuchos de extracção para Soxhlet e posteriormente colocadas na bateria de extracção. Procedeu-se então à introdução de éter etílico dentro das colunas de extracção.

A extracção decorreu por 6 horas consecutivas (Figura 17), procedendo-se à evaporação do éter etílico de forma a posteriormente pesar os balões de recolha, determinando assim a massa lipídica presente e consecutivamente a sua percentagem nas amostras.



Figura 17 – Extracção lipídica em Soxhlet.

4.4.3 Determinação de Humidade

A humidade corresponde a perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida. Na realidade, não é somente a água a ser removida, mas outras substâncias que se volatilizam nessas condições. Assim, o resíduo obtido no aquecimento directo e chamado de resíduo seco (Lutz, 2008).

O aquecimento directo da amostra a 105 °C é o processo mais usual. Amostras de alimentos que se decompõem ou iniciam transformações a esta temperatura, devem ser aquecidas em estufas a vácuo, onde se reduz a pressão e se mantém a temperatura de 70 °C. Nos casos em que outras substâncias voláteis estão presentes, a determinação de humidade real deve ser feita por processo de destilação com líquidos imiscíveis (Lutz, 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Outros processos usados são baseados em reacções que se dão em presença de água. Entre estes, o método de Karl Fischer é baseado na redução de iodo pelo dióxido de enxofre, na presença de água. Assim, a reacção entre a água e a solução de dióxido de enxofre, iodo e reagente orgânico faz-se em aparelho especial que exclui a influência da humidade do ar e fornece condições para uma titulação cujo ponto final seja bem determinado. Em alimentos de composição padronizada, certas medidas físicas, como índice de refracção, densidade etc., fornecem uma avaliação da humidade de modo rápido, mediante o uso de tabelas ou gráficos já estabelecidos (Lutz, 2008).

Neste caso foi usada outra forma de determinação do teor de humidade, através de um aparelho que utiliza radiação infravermelha para retirar a humidade da amostra, à temperatura de 105 °C. Foi utilizado um analisador de humidade por infravermelho, Gehaka IV2000 (Figura 18).



Figura 18 – Analisador de humidade por infravermelho.

Pesaram-se 2 g de amostra para papel de prata previamente tarado no equipamento, espalhando com ajuda de espátula de forma a facilitar a saída de água. Das três amostras analisadas realizaram-se triplicados. O aparelho utilizado determina directamente a percentagem de humidade da amostra analisada.

4.4.4 Determinação das Cinzas

Entende-se por cinzas, o resíduo por aquecimento de um produto em temperatura próxima a (550-570) °C. Nem sempre este resíduo representa todas as substâncias inorgânicas presentes na amostra, isto porque alguns sais podem sofrer redução ou volatilização durante aquecimento (Lutz, 2008).

Geralmente, as cinzas são obtidas por incineração de uma quantidade conhecida de amostra. Algumas amostras contendo sais de metais alcalinos que retêm proporções variáveis de dióxido de carbono nas condições da incineração são tratadas, inicialmente, com solução diluída de ácido sulfúrico e, após secagem do excesso do reagente, aquecidas e pesadas. O resíduo é denominado por “cinzas sulfatizadas”. Muitas vezes é vantajoso combinar a determinação de humidade e a determinação de cinzas, incinerando o resíduo obtido na determinação de humidade (Lutz, 2008).

Para esta determinação foram pesados 5 g de cada amostra em triplicado, para cadinhos de porcelana, cuja massa foi previamente determinada, de forma a poder posteriormente realizar o cálculo da quantidade de cinzas obtidas.

Os cadinhos foram introduzidos numa mufla a 550 °C durante 30 minutos, altura em que as cinzas apresentavam uma tonalidade branca. Depois os cadinhos foram introduzidos num exsiccador evitando que ganhassem humidade da atmosfera (Figura 19).



Figura 19 – Cadinhos na mufla (a) e no exsiccador (b)

Quando a temperatura estabilizou a 20 °C os cadinhos foram novamente pesados em balança analítica e registados os seus pesos. Aos pesos finais foram retirados os pesos iniciais dos cadinhos vazios e calculada a percentagem de cinzas das amostras. A determinação de cinzas foi realizada segundo o método 018/IV, das normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Lutz, 2008) .

4.5 Análises físicas

4.5.1 Reologia

As análises reológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Térmicas, do Instituto de Macromoléculas Heloisa Mano (IMA), no reómetro da *T.A. Instruments*, modelo AR-2000 (Figura 20), com geometria rotacional de placas paralelas com *gap* de 1000 micrómetros. A placa paralela tem 25 mm de diâmetro.



Figura 20 – Reómetro.

As medidas foram realizadas a 25 °C, em triplicado. Após a definição da região de viscoelasticidade linear das amostras de *surimi*, os parâmetros G' , G'' e η^* foram obtidos.

4.5.2 Análise Termogravimétrica

As amostras de *surimi* foram analisadas termicamente pelo TGA (*Thermogravimetric Analyzer* (Figura 21)).

Os ensaios de análise térmica foram realizados no Laboratório de Análises Térmicas, do Instituto de Macromoléculas (IMA), num TGA *T.A. Instruments*, modelo Q-500. O equipamento está associado a um *software* para monitorização das análises, *T.A. Universal Analysis*.



Figura 21 – TGA (*Thermogravimetric Analyzer*)

Durante o ensaio, o material foi submetido a uma variação de temperatura numa taxa de 20 °C/min na faixa de 30 a 800 °C.

Foi utilizada uma atmosfera inerte de azoto, com fluxo da balança ou vazão do azoto de 40 mL/min e a vazão da amostra de 60 mL/min.

Os pesos das amostras foram para o *surimi* S1 cerca de 20 mg e 31 mg para o *surimi* S2, com medição em cápsulas de platina.

4.5.3 Perfil de Textura - Texturómetro

As análises do perfil de textura do *surimi* foram realizadas no Laboratório do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), sobre alçada da PETROBRAS, localizado nas áreas federais da UFRJ.

No ensaio, foi utilizado o teste das duas dentadas em texturómetro *TA.XT Plus*, da *TA Instruments* com sonda cilíndrica de aço inoxidável de 5 mm de diâmetro (Figura 22).

Os parâmetros analisados foram a dureza, fracturabilidade, adesividade, elasticidade e coesividade, no *surimi* S1 e S2.



Figura 22 – Texturómetro

4.6 Tratamento Estatístico

O tratamento estatístico dos dados consistiu numa análise de variância a um factor (ANOVA), para avaliar o efeito das duas lavagens no valor nutricional do *surimi*. Utilizou-se o *software* SPSS 17.0 (SPSS Inc.) e o teste de *Tukey* para comparação das médias, para um nível de significância de 95 %.

A comparação entre os valores do perfil de textura foi feita com o mesmo *software* utilizando o teste *t*, para um nível de significância de 95%. As letras diferentes dizem respeito à existência de diferenças significativas ($p < 0,05$), na comparação das respectivas médias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diagnóstico da Planta da Área de Transformação de Pescado

Na Cooperativa de Pescadores de Macaé foi cedida para a actividade do BENESCA, uma área de produção com 28 m², assinalada na cor verde na planta original (Figura 23).

Foram também cedidos dois espaços anexos, um para vestiário e casas de banho, e outro para armazenamento e expedição de *stock*.

Na ocasião da visita, o espaço cedido para realizar a transformação de pescado encontrava-se abandonado, sujo e com objectos diversos. Foi realizado o levantamento para elaboração da planta e *layout* produtivo.

Existem dois pontos de água assinalados com setas azuis (Figura 23), quatro esgotos rudimentares representados pelos círculos pretos (Figura 23) e um sistema eléctrico muito antiquado e deficiente.

Com a cor azul são indicadas as janelas existentes e a castanho a sugestão de uma porta de entrada. A recta vermelha limita o espaço cedido ao BENESCA, onde deverá ser construído um muro de separação. A área total cedida foi de 44,6 m², compreendendo a área de produção, a zona de armazenamento e expedição de produto e os vestiários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

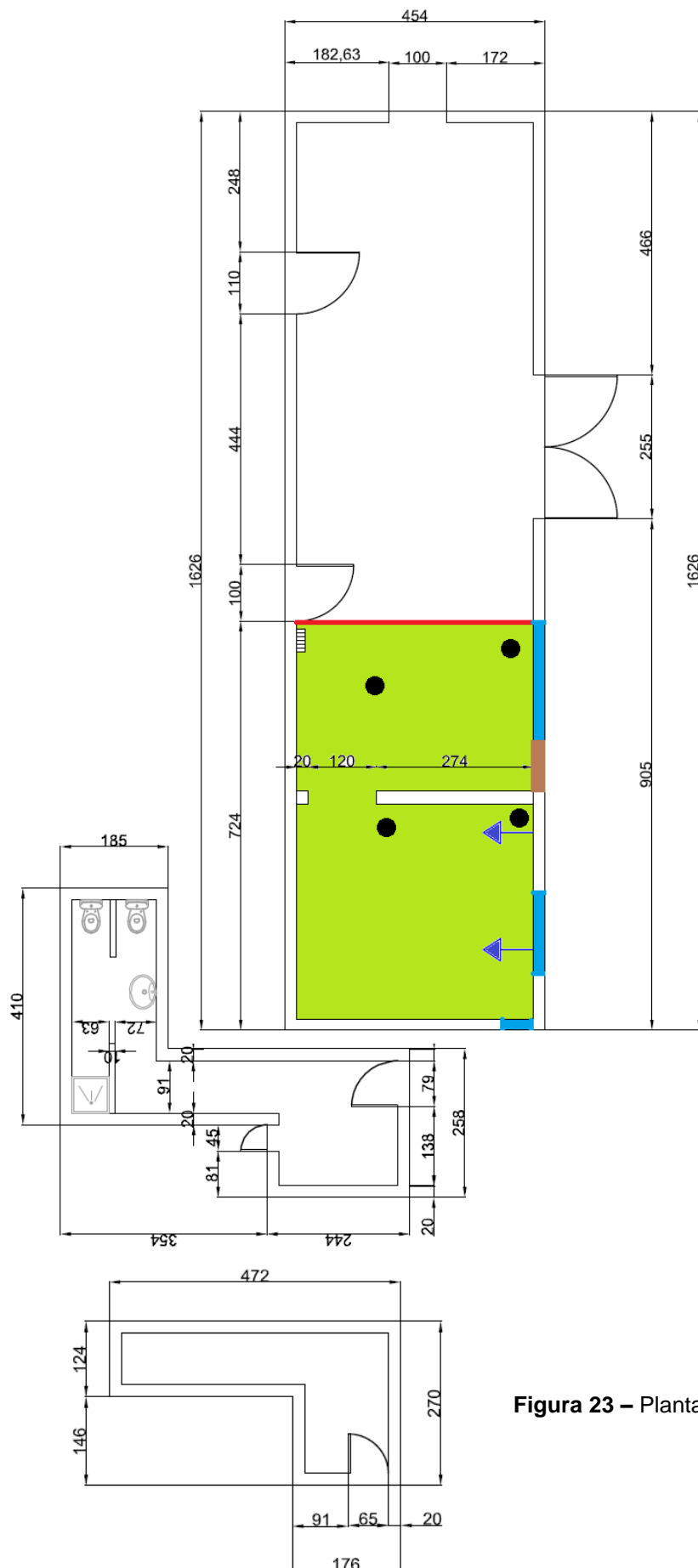


Figura 23 – Planta dos espaços da cooperativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Na figura 24, é apresentada uma sugestão de *layout* produtivo para o espaço da cooperativa.

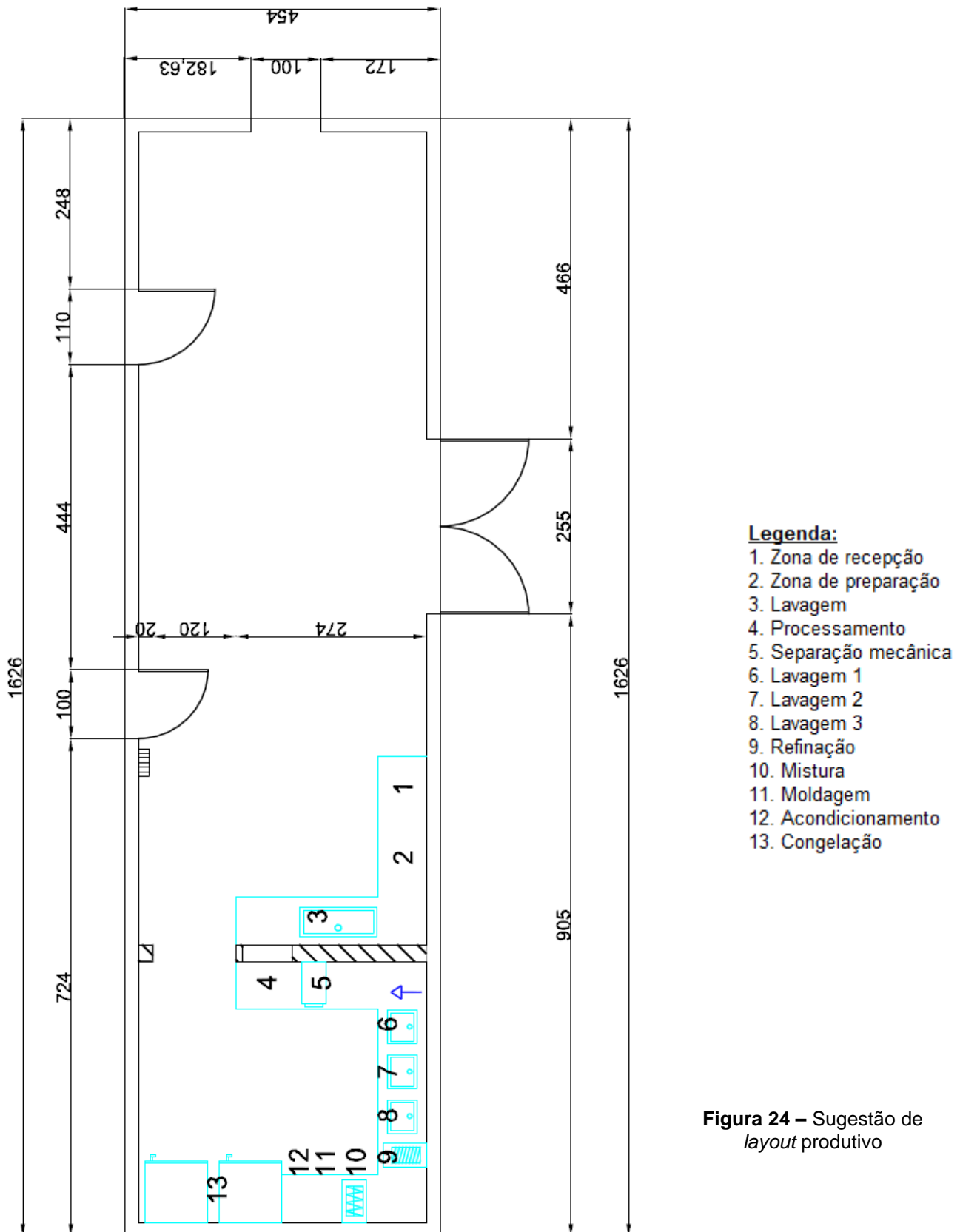


Figura 24 – Sugestão de *layout* produtivo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

O *layout* sugerido, na figura 29, foi elaborado de acordo com as possibilidades do espaço cedido para produção e as suas condições, nomeadamente a presença de pontos de água, luz e esgotos. A distribuição dos equipamentos também está projectada em concordância com a sequência da produção de *surimi*, a ergonomia no trabalho e a exigências legais para a produção higiénica e segura.

5.2 Análise SWOT

Com o intuito de diagnosticar os pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades do grupo BENESCA, foi elaborada uma análise *SWOT*, a qual é apresentada graficamente de forma a facilitar a identificação dos parâmetros estudados e assim facilitar a realização de acções correctivas com o intuito de transformar pontos fracos em pontos fortes e ameaças em oportunidades (Figura 25, 26, 27 e 28).

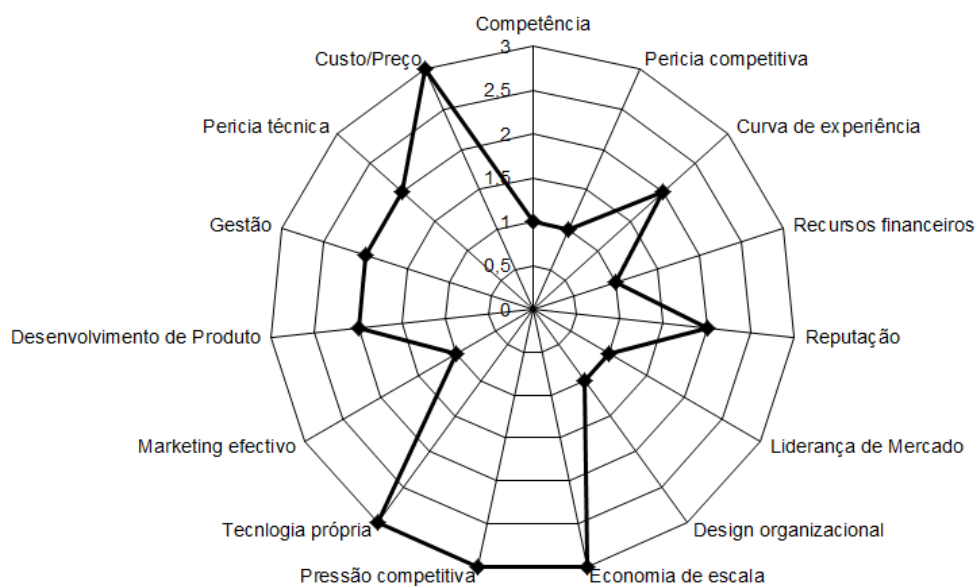


Figura 25 – Forças do BENESCA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

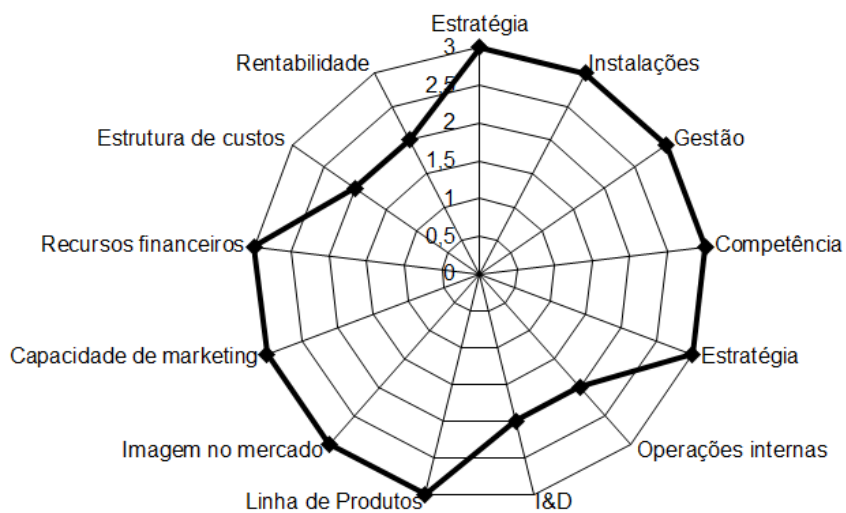


Figura 26 – Fraquezas do BENESCA

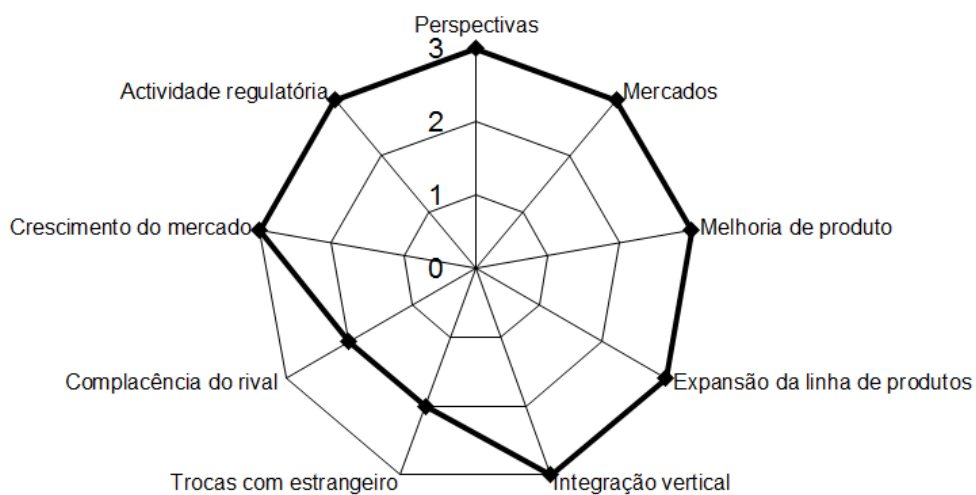


Figura 27 – Oportunidades do BENESCA

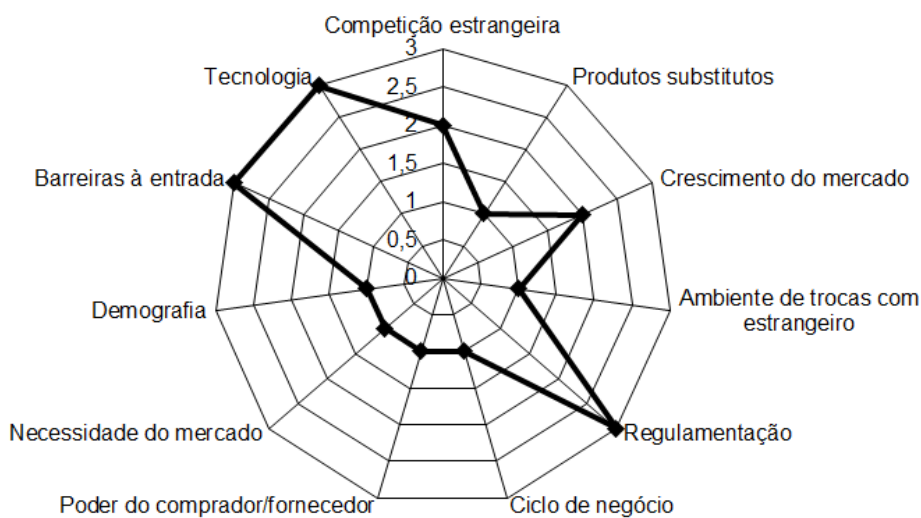


Figura 28 – Ameaças do BENESCA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

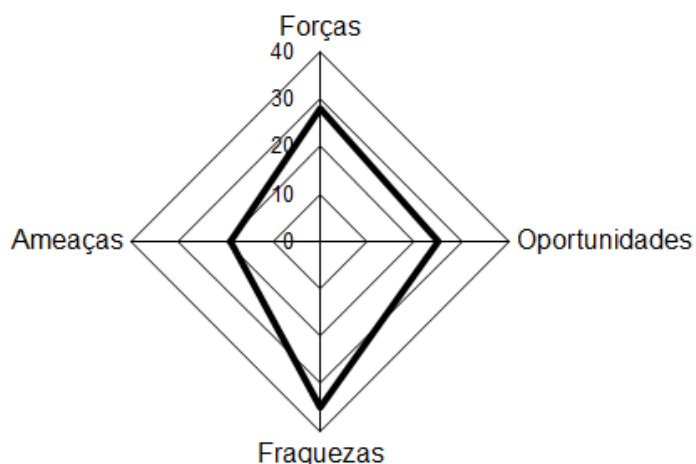


Figura 29 – Conjugação da análise de *SWOT* do BENESCA

Da elaboração da análise de *SWOT* gráfica, obtiveram-se vários *outputs*, nomeadamente das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, que compiladas num só gráfico se apresentam na figura 29.

As principais forças do BENESCA são a relação custo/preço do produto, a presença de tecnologia própria, a baixa pressão competitiva e a possibilidade de economia de escala. Como maiores fraquezas apresenta a falta de recursos financeiros, competência técnica, gestão deficiente e instalações deficientes. Surgem como oportunidades o crescente mercado, a possibilidade de melhoria e a expansão da gama de produtos. As ameaças inerentes devem-se a barreiras à entrada do produto no mercado e à forte regulamentação do mesmo.

No conjunto, obteve-se um resultado negativo, ou seja, a soma do número de ameaças e fraquezas é superior à soma de forças e oportunidades. Identificaram-se 53 forças e oportunidades contra 54 ameaças e fraquezas, obtendo um resultado final de -1 ponto.

A fraqueza mais facilmente ultrapassável é a dos recursos financeiros, que podem ser obtidos através de novos concursos de projectos universitários. A ameaça da tecnologia pode também ser ultrapassável através da transmissão rápida de melhorias à BENESCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

5.3 Composição nutricional da polpa de peixe e *surimi*

Antes e depois da produção procedeu-se à pesagem da matéria-prima e do produto final (*surimi*), obtendo-se assim um rendimento de 54,7% no caso do *surimi* S1 e 82,4% no caso do *surimi* S2.

No quadro 1, estão apresentados os resultados da composição nutricional da polpa de peixe, bem como do *surimi* submetido aos dois processos de lavagem.

Quadro 1 – Composição nutricional da polpa de peixe e *surimi*. Os valores indicados correspondem à média \pm desvio padrão (n=3). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os valores na mesma coluna (p <0,05).

Amostra	Proteínas (%)		Lípidos (%)		Cinzas (%)		Humidade (%)
	Base húmida	Base seca	Base húmida	Base seca	Base húmida	Base seca	
<i>Surimi</i> lavado em Sol. Ácido láctico (S1)	19,68 \pm 0,19 ^a	71,92 \pm 0,69 ^a	1,69 \pm 0,46 ^a	6,24 \pm 1,87 ^a	0,58 \pm 0,01 ^a	2,15 \pm 0,24 ^a	72,63 \pm 3,07 ^a
<i>Surimi</i> lavado em Sol. NaCl (S2)	15,09 \pm 1,53 ^b	81,11 \pm 8,22 ^b	0,60 \pm 0,16 ^b	3,28 \pm 0,95 ^b	0,81 \pm 0,06 ^b	4,35 \pm 0,24 ^b	81,40 \pm 0,69 ^b
Polpa de peixe	22,69 \pm 0,73 ^c	94,16 \pm 3,03 ^c	1,68 \pm 0,25 ^a	6,98 \pm 1,10 ^a	1,12 \pm 0,03 ^c	4,63 \pm 0,12 ^c	75,90 \pm 0,10 ^a

As amostras analisadas foram a polpa de peixe, *surimi* com lavagem em solução de ácido láctico (S1) e *surimi* com lavagem em solução de NaCl (S2).

A polpa de peixe apresentou maior teor de proteína com 22,69% comparado com o *surimi* S1 de 19,68% e 15,09% para o *surimi* S2. Os teores de proteína nas três amostras são todos significativamente diferentes. Segundo Daily (2002), a utilização de ácido láctico leva a uma maior solubilização proteica pelo que seria de esperar que o teor proteico no *surimi* S1 fosse inferior ao *surimi* S2. Provavelmente na etapa de eliminação manual de água o processo tenha sido mais eficaz, sendo eliminada uma maior quantidade de água e assim terá provocado um aumento proporcional no teor de proteína. Verificando os teores em base seca é possível confirmar que de facto o *surimi* S2 apresenta maior percentagem de proteína em relação ao *surimi* S1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Na polpa de peixe obteve-se maior teor proteico, tal pode dever-se à remoção de proteínas sarcoplasmáticas solúveis, durante as lavagens.

O teor lipídico foi também avaliado, verificando-se que é no *surimi* S1 que essa percentagem é mais próxima do peixe que lhe deu origem, 1,69% contra 1,68% no peixe *in natura*. O *surimi* S2, foi o que obteve maior perda lipídica, factor importante e pretendido, obtendo-se 0,6%, uma percentagem muito baixa como referenciado por Ordóñez *et al.* (2005).

Na determinação do teor de cinzas, verificou-se que a polpa de peixe foi aquela que apresentou maior valor, com 1,12%, seguida do *surimi* S2, com 0,81%. Por último, com 0,58%, apresentou-se o *surimi* S1. Talvez a lavagem com ácido láctico no caso do *surimi* S1, tenha levado a uma maior solubilização proteica conduzindo a uma menor capacidade de retenção de sais minerais e consequentemente menor capacidade de retenção de água.

Relativamente à determinação da humidade, foi no *surimi* S2 que se obteve maior teor, com uma média de 81,4%. Este teor foi mais elevado do que observado na polpa de peixe que lhe deu origem, a qual apresentou 75,9% de teor de humidade médio. Por último, com um teor mais baixo de humidade, 72,63%, apresentou-se o *surimi* S1. Os teores de humidade da polpa de peixe e do *surimi* S1 não são significativamente diferentes. Apenas o *surimi* S2 apresenta um teor de humidade que vai de encontro ao intervalo de 75 a 84% de humidade referenciado por Ordóñez *et al.* (2005).

.

.

5.4 Análises Físicas

5.4.1 Reologia

Apresentam-se a seguir os parâmetros reológicos obtidos da análise dos dois *surimis* elaborados.

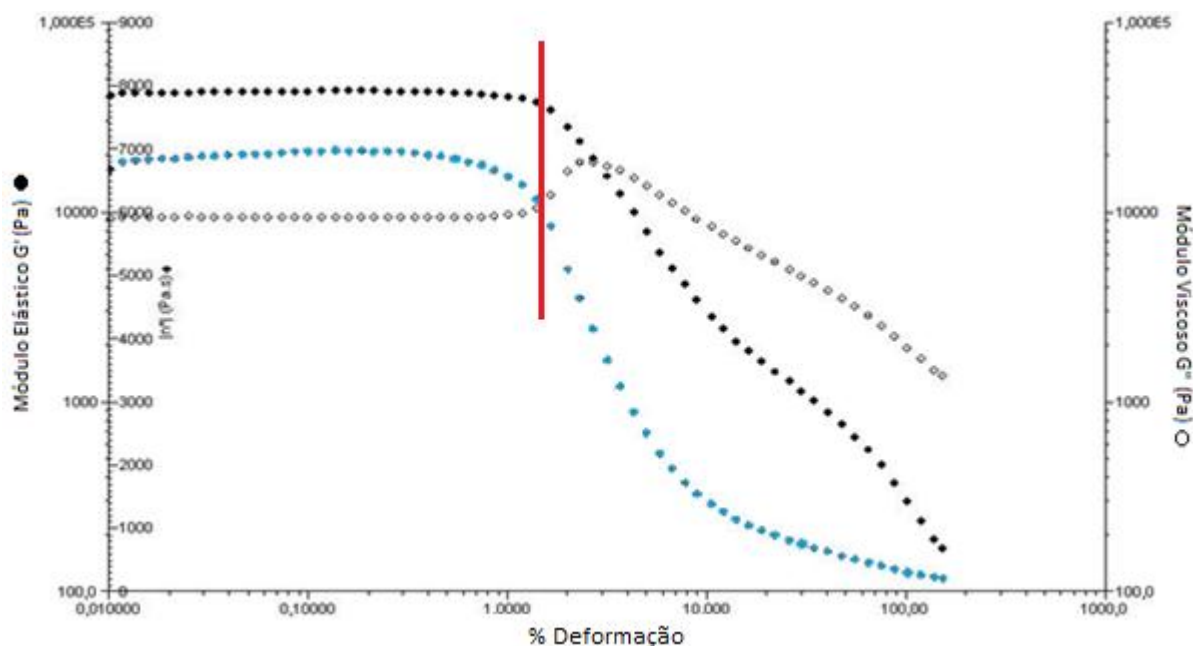


Figura 30 – Varrimento de tensão do *surimi* S1.

Na figura 30, encontra-se expresso o varrimento de tensão do *surimi* S1. Os resultados mostraram uma viscosidade complexa, na região de viscoelasticidade linear, de cerca de 6800 Pa.s. observado pelo módulo da viscosidade complexa (pontos azuis). A tensão crítica é atingida na zona da barra vermelha, altura em que a estrutura do *surimi* começa a ceder.

Quanto maior for a interação intermolecular, maior a viscosidade do produto, podendo este aumento de viscosidade ter sido promovido pela formação de ligações intermoleculares entre as cadeias de proteínas. Visualmente o *surimi* S1 apresentou características mais fibrosas, justificadas pela aglomeração entre cadeias e, conseqüentemente, maior viscosidade. Uma pequena desnaturação poderia ser responsável pelo aumento da formação de ligações intermoleculares entre as cadeias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

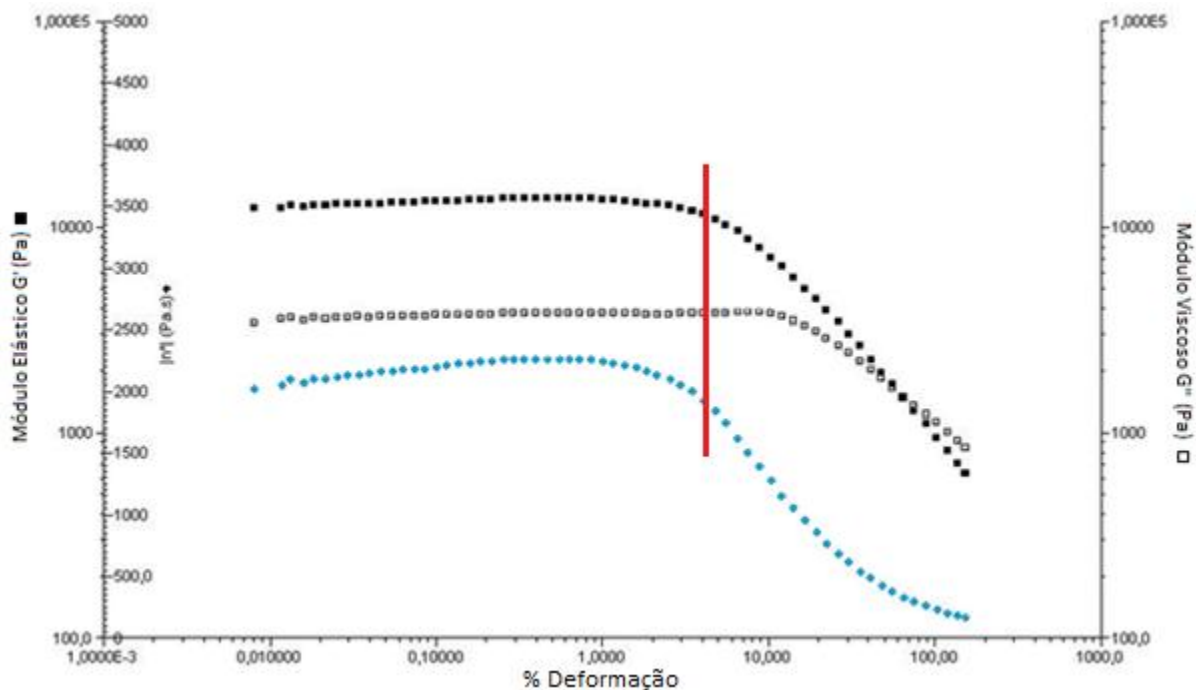


Figura 31 – Varrimento de tensão de *surimi* S2.

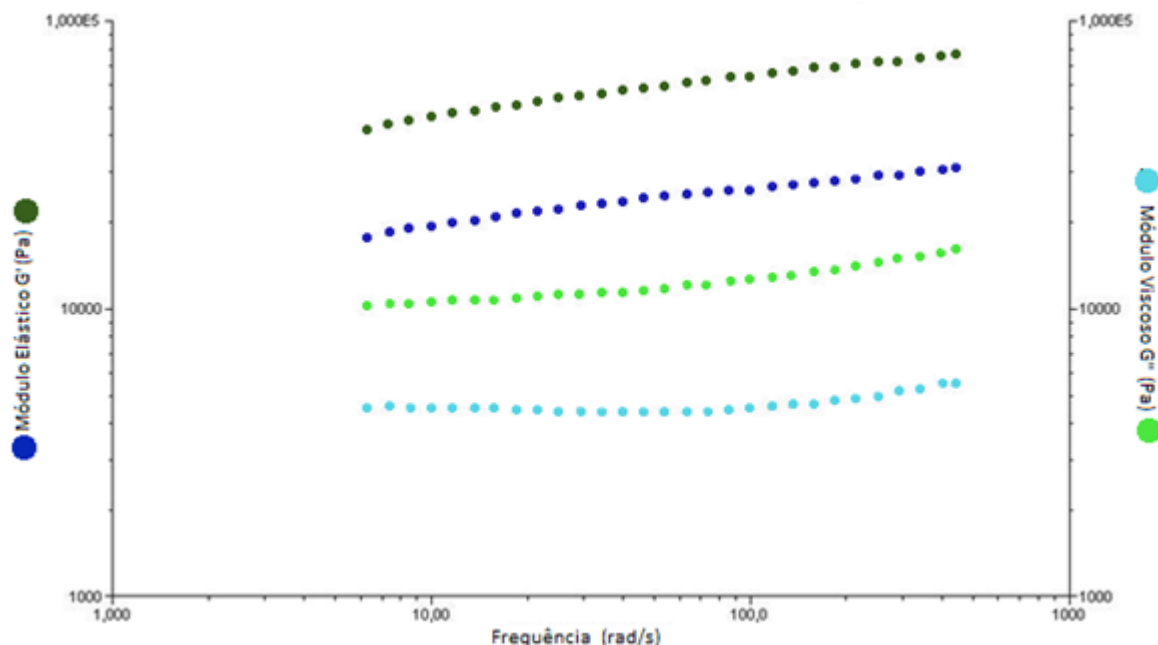
Os resultados dos parâmetros analisados da amostra do *surimi* S2 (Figura 31) mostraram uma viscosidade complexa, na região de viscoelasticidade linear, de cerca de 2300 Pa.s. observado pelo módulo da viscosidade complexa (pontos azuis). A tensão crítica é atingida na zona da barra vermelha, altura em que a estrutura do *surimi* começa a ceder.

O *surimi* S2 apresentou-se visualmente mais homogêneo.

O varrimento de tensão/deformação teve como objectivo definir a zona da viscoelasticidade linear dos *surimis*, bem como a sua tensão crítica, altura em que a estrutura interna do *surimi* cede. O espectro mecânico que se apresenta na figura 32 resulta do varrimento de frequências a uma tensão constante. A tensão constante foi seleccionada dentro da zona da viscoelasticidade linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro



Os *surimis* apresentam uma baixa variação dos módulos elásticos e viscoso em função do aumento da frequência, comportamento característico de géis fracos.

Os dois *surimis* apresentaram comportamento reofluidificante, ou seja, diminuição da viscosidade complexa com o aumento da taxa de deformação.

O *surimi* S1 demonstrou uma viscosidade superior ao *surimi* S2, isto, no entanto, não significa que um material tenha proteínas de maior massa molecular que o outro.

Podemos observar que os parâmetros reológicos são mais elevados no *surimi* S1, isto porque ocorreu um aumento nas ligações intermoleculares. No entanto o *surimi* S1 apresenta uma tensão crítica menor, ou seja a sua estrutura cede primeiro que o *surimi* S2.

O que se pretende obter é um produto na forma de gel, ou seja menos fibroso e mais homogêneo. Justifica-se a produção de *surimi* S2 no que respeita apenas a este parâmetro.

Não houve boa reprodutibilidade, indicando que as amostras não são completamente homogêneas, mas possuem características de uma estrutura tridimensional organizada, semelhante a um gel, na faixa de frequência examinada. Os dados colectados dos ensaios reológicos mostraram que os processos de lavagem interferem nas características dos produtos, o que também foi percebido sensorialmente (táctil e visual).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

5.4.2 Análise Termogravimétrica

Para melhor caracterização e comparação com as determinações nutricionais, foram elaborados os perfis de TGA das duas amostras de *surimi* (Figuras 33 e 34).

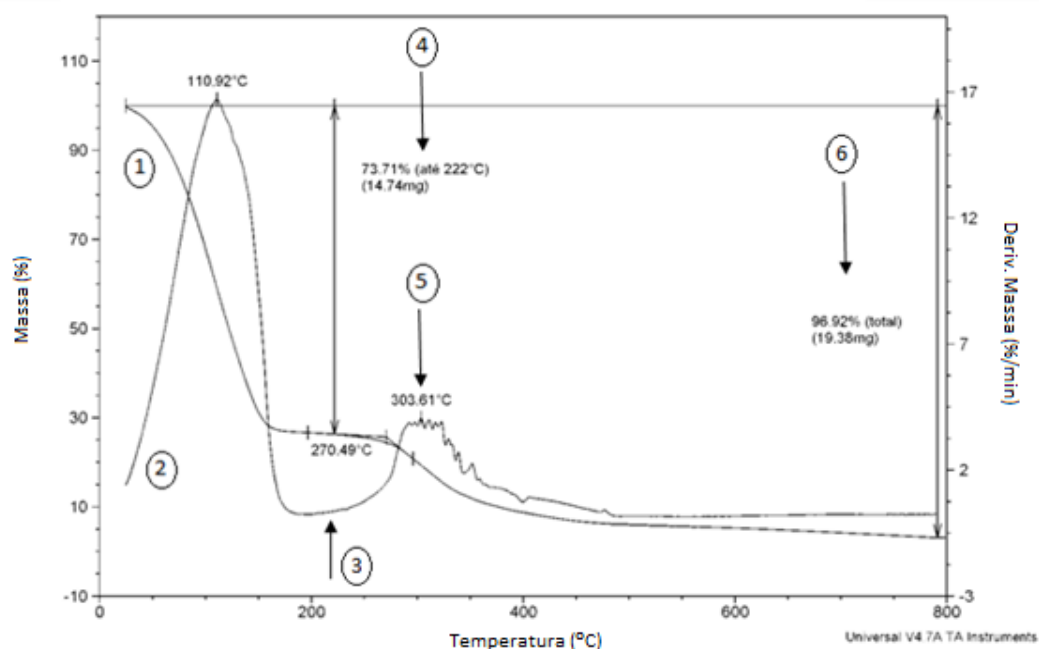


Figura 33 – Perfil da análise termogravimétrica da amostra de *surimi* S1.

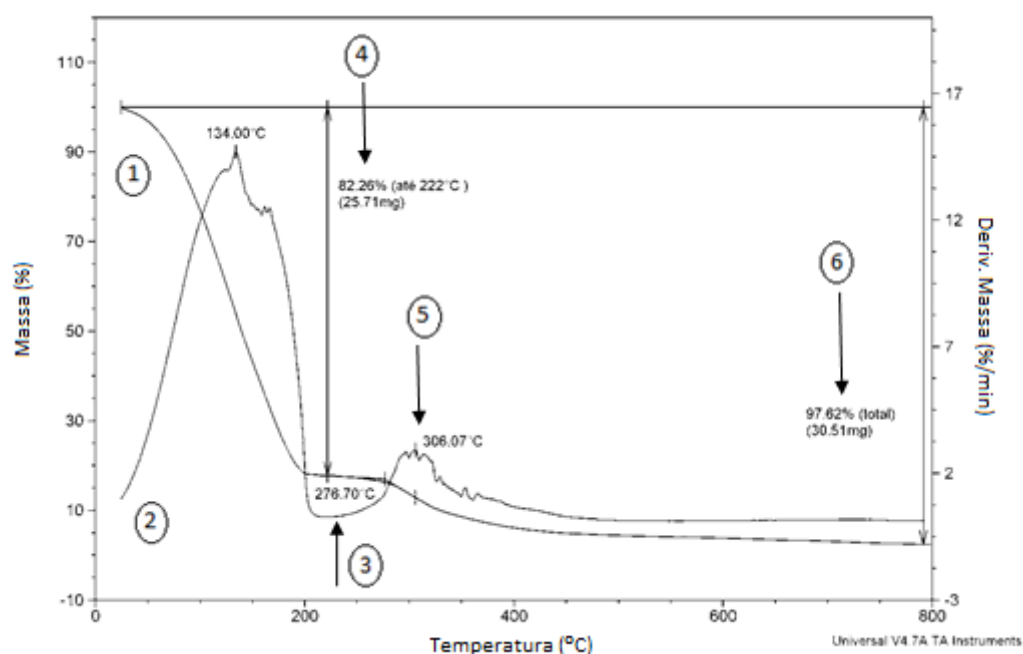


Figura 34 – Perfil da análise termogravimétrica da amostra de *surimi* S2.

Em ambos os gráficos de TGA a linha 1 corresponde à perda de massa da amostra e a linha 2 à sua derivada, representando a perda de massa por minuto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

As análises de TGA mostram a qualidade da amostra, isto porque a temperatura à qual o produto se degrada é importante para saber as condições de processamento deste. A temperatura do pico indicado com o número 5 é a temperatura onde a velocidade de degradação do produto é máxima, correspondendo a 303 °C no caso do *surimi* S1 e 306 °C no *surimi* S2.

Relativamente à água, assinalada com o número 4, podemos observar que o *surimi* S2 tem mais 10% de teor de água que o *surimi* S1. Esta diferença poderá ter ocorrido devido à falta de padronização na altura da eliminação do excesso de água no *surimi*, que foi realizada por prensagem manual ou devido a interferências causadas pelo tipo de lavagem em causa.

Analisando os gráficos no que respeita ao teor de cinzas, assinalado com o número 6, obtiveram-se diferenças comparativamente às análises nutricionais, podendo isto dever-se às condições da balança utilizada na medição após ida à mufla, que é menos precisa que a balança do TGA. A balança do TGA encontra-se em ambiente inerte (azoto), enquanto a do laboratório se encontra sujeita a atmosfera normal, deslocações de ar e utilização muito mais frequente e pouco controlada.

Comparando os dois *surimis*, pode dizer-se que os valores foram diferentes na determinação de cinzas, ou seja relativamente a este parâmetro a eficiência das duas lavagens não foi igual. O teor de cinzas é significativamente diferente, como avaliado nas análises nutricionais.

Na zona de degradação proteica, assinalada com o número 3, é possível verificar que a proteína do *surimi* S1 começou a ser degradada 6 °C abaixo da proteína do *surimi* S2, essa diferença não é expressiva mas poderia ser explicada por uma pequena desnaturação proteica ocorrida em meio ácido. Abaixo do ponto isoelétrico existe uma solubilização das proteínas, pelo que se podem perder.

A análise termogravimétrica desempenha um papel fundamental para a comparação dos resultados obtidos nas análises nutricionais.

5.4.3 Textura

Encontra-se na figura 35, um exemplo do perfil de textura do *surimi* S1 e na figura 36 um exemplo do perfil de textura do *surimi* S2. No quadro 2 encontram-se apresentados os parâmetros determinados nos perfis de textura dos *surimis* S1 e S2.

A fracturabilidade encontra-se assinalada com a seta laranja, a dureza com a seta azul e a adesividade assinalada com a seta vermelha. A elasticidade corresponde à razão dos tempos assinalados com X e Y (Y/X). A coesividade é dada pela razão da área B pela área A (B/A).

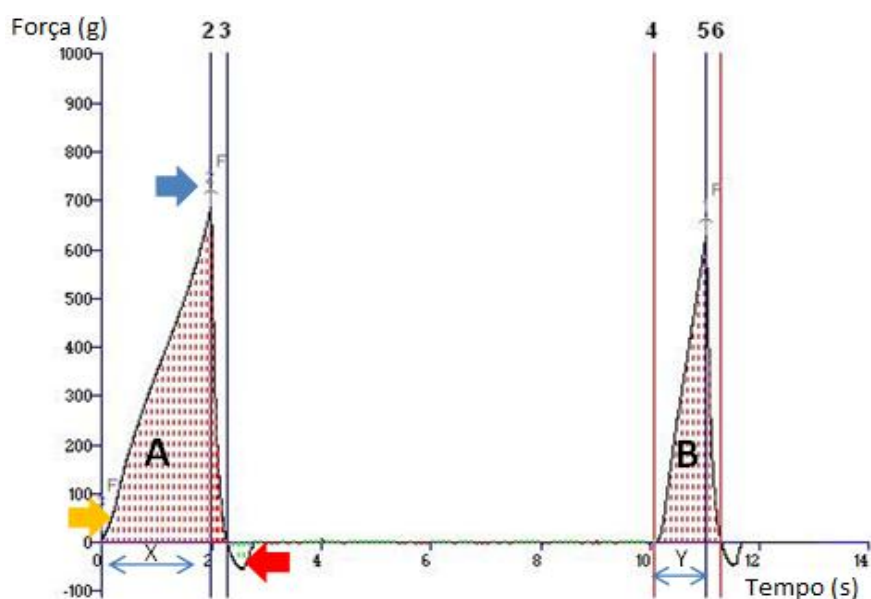


Figura 35 – Exemplo de perfil de textura do *surimi* S1.

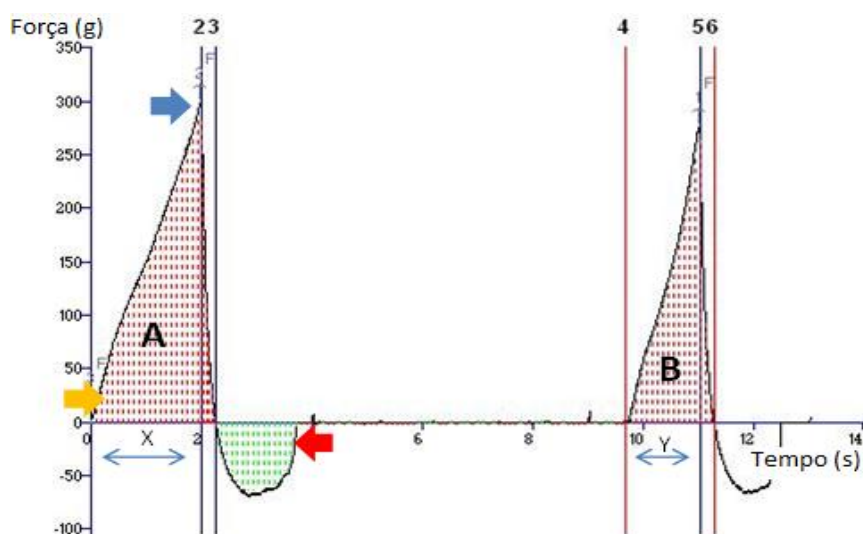


Figura 36 – Exemplo de perfil de textura do *surimi* S2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

Quadro 2 – Parâmetros dos Perfis de Textura dos *surimis*.

	Dureza (g)	Fracturabilidade (g)	Adesividade (g.sec)	Elasticidade	Coesividade
Surimi S1	697,21±35,71 ^a	14,28±0,91 ^a	-20,81±2,21 ^a	0,44±0,02 ^a	0,44±0,01 ^a
Surimi S2	312,17±13,01 ^b	14,33±0,54 ^a	-89,16±15,96 ^b	0,68±0,05 ^b	0,58±0,01 ^b

Da leitura do quadro 2 é possível verificar que no caso do *surimi* S1, obteve-se uma dureza média de 697,21 g, fracturabilidade média de 14,28 g, adesividade média de -20,81 g.sec, elasticidade média 0,44 e coesividade média 0,44.

No caso do *surimi* S2 obteve-se uma dureza média de 312,17 g, fracturabilidade média de 14,33 g, adesividade média de -89,16 g.sec, elasticidade média de 0,68 e coesividade média de 0,58.

Comparando os dois *surimis* verifica-se que o *surimi* S1 apresenta uma dureza significativamente superior à do *surimi* S2. A fracturabilidade das duas amostras tem valores próximos e estatisticamente não são significativamente diferentes. Quanto à adesividade, verifica-se que o *surimi* S2, aderiu muito mais que o S1. No que respeita à elasticidade o *surimi* S2 provou ser mais elástico, ou seja, a sua capacidade de voltar à forma inicial foi maior. A coesividade, que representa a capacidade das moléculas do gel se manterem ligadas, foi maior no *surimi* lavado S2 do que no *surimi* S1. O *surimi* S1, por apresentar menor teor de água no gel, poderá ter desenvolvido maiores interações intermoleculares, como observado através da sua fibrosidade, tendo aumentado a sua dureza e conduzido a maior viscosidade.

Após obtenção de todos os resultados, realizou-se uma comparação e relação holística dos mesmos. O *surimi* S1 apresentou nas análises nutricionais um maior teor lipídico, bem como uma viscosidade maior nos parâmetros reológicos e maior dureza no perfil de textura, que o *surimi* S2. Em contrapartida o *surimi* S2 apresentou um maior teor proteico e de humidade tanto no TGA como nas análises nutricionais, aliado a uma maior adesividade, elasticidade e coesividade no perfil de textura. O rendimento do *surimi* S2 é muito superior ao do *surimi* S1.

O *surimi* S2 é aquele que se enquadra melhor nas características pretendidas e referenciadas em bibliografia.

6. CONCLUSÕES

Através do diagnóstico da planta e memória descritiva do espaço, foi possível identificar os pontos de actuação essenciais para que se possa aplicar o *layout* produtivo sugerido. O espaço cedido para a produção de *surimi* e produtos derivados da pesca necessita de obras de forma a dotar o espaço da qualidade exigida para uma produção segura de alimentos.

Com a elaboração da análise *SWOT* do BENESCA, foi possível concluir que existem mais contrapartidas (fraquezas + ameaças) do que facilidades (forças + oportunidades) para avançar com este projecto. O BENESCA necessita de auxílios financeiros para que se proceda às obras de melhoria do espaço. A situação em que este se encontra deve-se em grande parte aos factores apontados na descrição do grupo de trabalho, com especial incidência no nível escolar e económico dos integrantes. O BENESCA não se encontra ainda preparado para começar a actuar de forma autónoma, ou seja, o programa de apoio do PAPESCA deverá continuar a ser aplicado até que esta se torne independente a nível de gestão e financeiro. Deverá dar-se continuidade aos programas de formação tecnológica e de gestão, bem como suporte a questões legais para o avançar do negócio.

A produção de *surimi* em laboratório avaliando os dois métodos de lavagem aplicados auxiliaram na definição do processo produtivo a aplicar na comunidade de pescadores.

Nas análises nutricionais, o *surimi* S2 apresentou maior teor proteico e menor teor lipídico, em comparação com o *surimi* S1. A lavagem do *surimi* S1 não foi eficaz na eliminação dos lípidos, mas facilitou a eliminação de água e libertação de minerais, como observado pelo menor teor de cinza. Os parâmetros obtidos na análise de TGA relacionam-se com os obtidos na análise nutricional, embora com ligeiras diferenças.

Os resultados dos ensaios de reologia e perfil de textura do *surimi* S2 apresentam um produto com as características desejáveis para a elaboração dos produtos derivados, pela comunidade, pois pretende-se um obter um gel firme e coeso e não uma estrutura rígida e pouco agregada como no *surimi* S1.

Pode-se inferir que uma maior dureza do gel está relacionada com uma maior viscosidade do mesmo, como observado no *surimi* S1, indicando a presença de maiores interações intermoleculares, sendo estas indesejáveis no produto. Por sua vez uma maior

CONCLUSÕES

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

adesividade, elasticidade e coesividade da matriz do gel, conduzem a uma menor viscosidade do mesmo, condição desejável para este tipo de produto, como observado no *surimi* S2.

O *surimi* S2 apresenta um rendimento muito superior ao *surimi* S1 e reúne as características químicas, físicas e reológicas ideais para ser produzido pelo BENESCA.

Acredita-se que o presente trabalho contribuirá para o processo de implantação da unidade de transformação de produtos da pesca, através de informações relativas ao descritivo da área atendendo as exigências sanitárias, distribuição dos equipamentos, definição do processo produtivo e caracterização do produto que será elaborado pelo grupo de trabalho. Além disso, evidenciou os pontos fortes e fraquezas deste grupo. Apesar das fraquezas, este grupo de trabalho ainda tem forças, estímulo e vontade de continuar. Os próximos passos deverão avançar no sentido de criar uma base de entendimento racional com o ambiente externo e as capacidades internas da organização. Deverá também ser trabalhado o processo organizacional e social, contribuindo para a comunicação interna e o desenvolvimento de consenso de opiniões, com a criação, retenção e transferência de poder dentro da organização, aproveitando as oportunidades e/ou eliminando as ameaças, promovendo o crescimento do grupo, a manutenção do trabalho e o aumento da lucro.

Durante o decorrer deste projecto o objectivo principal foi implantar uma unidade de transformação de produtos da pesca, objectivo que não foi cumprido devido a variados problemas. Os equipamentos e utensílios foram roubados do armazém pertencente à Câmara Municipal de Macaé onde se encontravam guardados. As obras foram suspensas por falta de capital, bem como o aluguer do espaço. Posteriormente todo o edifício, onde se encontrava o local destinado para a produção, foi vendido para actividades ligadas à exploração de petróleo. Conclui-se que este projecto apenas poderá continuar se forem encontradas alternativas para sediar o BENESCA, e assim repensar todo o *layout*, bem como encontrar solução para comprar novos equipamentos.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

Para a continuação deste trabalho é importante realizar as análises ao *surimi* cozido, isto porque o tratamento térmico vai ter influência directa na textura e reologia do gel. Poderão também ser adicionados outros aditivos ao *surimi*, como por exemplo carragenatos ou outras gomas, com a função de espessante de forma a melhorar as características do produto final.

As matrizes proteicas como é o caso do *surimi* têm potencial para serem utilizados como veículo de compostos com actividade bioactiva, através de adição de compostos de características químicas muito diversas. Assim deverão ser adicionados este tipo de compostos e estudada a sua influência nas características finais do produto.

Será também importante estudar novas hipóteses para a implantação da unidade de transformação de produtos da pesca. O BENESCA necessita de um novo espaço, como constatado pelos acontecimentos recentes, para poder de facto vingar e proporcionar uma nova fonte de rendimentos aos seus integrantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, F. (2009). *Economia solidária e autonomia: Uma análise das relações sociais de produção em dois empreendimentos econômicos solidários de beneficiamento de pescado*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- Barreto, P., & Beirão, L. (1999). Influência do amido e carragena nas propriedades texturiais de surimi de Tilápia (*Oreochromis ssp.*). *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 19.
- Cândido, L. (1998). *Obtenção de concentrados e hidrolisados protéicos de Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus): composição, propriedades nutritivas e funcionais*. Universidade Estadual de Campinas.
- Castro, A. (2007). *Aplicação dos conceitos reológicos na tecnologia de concreto de alto desempenho*. São Carlos: Universidade de São Paulo, Ciência e Engenharia dos Materiais.
- Culti, M. (2008). *Economia Solidária: Geração de Renda, Mitos e Dilemas*. (CAPINA, Ed.) *Artigo Técnico*.
- Daily, O. (2002). Effect of Lactic Acid on Protein Solubilization and Starch Yield in Corn Wet-Mill Steeping: A Study of Hybrid Effects. *Cereal Chemistry*, 79, p. 260.
- Dias, N. G. (1999). *Estudo do perfil de textura instrumental e sensorial em géis de pectina de baixo teor de esterificação, alginato e gelatina*. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- FAO. (2005). *Fisheries Technical Paper 469*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Faria, E., & Silva, M. (2009). *A Química do Chocolate - Uma actividade laboratorial proposta*. Minho: Escola de Ciências, Departamento de Química - Universidade do Minho.
- Friesner, T. (2011). *Marketing Teacher*. Obtido em Julho de 2011, de Marketing Teacher: <http://www.marketingteacher.com/swot/history-of-swot.html>
- Hollingworth, T. (1994). Chemical indicators of decomposition for raw surimi and flaked artificial crab. *Journal of Food Science*, v. 52, nº2, p. 246 - 250.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

- IMERYS. (2008). *Imerys paper & packaging*. Obtido em 06 de 10 de 2011, de Imerys: http://www.imerys-paper.com/pdf/Technical%20Guide%20Rheology_Insert.pdf
- Jesus, R., Lessi, E., & Tenuta-Filho, A. (2001). *Estabilidade química e microbiológica de "mincedfish" de peixes amazônicos durante o congelamento*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, nº2, p. 144 -148.
- Kim, J., Liu, C., Eun, J., Park, J., Oshimi, R., Hayashi, K., et al. (1996). Surimi from fillet frames of channel catfish. *Journal of Food Science*, v. 61, p. 428-431.
- Lutz, I. (2008). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo: IMESP.
- Machado, I. (1994). Surimi e produtos derivados. In C. Moraes, *Carne de pescado separado mecanicamente: obtenção e utilização* (pp. 57-72). Campinas: ITAL.
- Matos, P. (2011). *Utilização de óleos vegetais como bases lubrificantes*. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Química.
- Mazzeo, F. (s.d.). *Importance of Oscillatory Time Sweeps in Rheology*. New Castel DE, USA: TA Instruments.
- Meullenet, J., & Carpenter, J. (1997). Relationship between sensorial and instrumental texture profile attributes. *Journal of Sensory Studies*, pp. 77 - 93.
- Morrison, M. (2008). *Zimbio*. Obtido em 04 de 07 de 2011, de <http://www.zimbio.com/Business+Planning+and+Control+Systems/articles/40/History+of+the+SWOT+analysis>
- MTE. (2004). Obtido em Maio de 2011, de Ministério do trabalho e emprego: www.mte.gov.br/ecosolidaria/ecosolidaria
- Nogueira, N. (2011). *Portal Gestão*. Obtido em 05 de 2011, de Portal Gestão: <http://www.portal-gestao.com/gestao/item/2414-a-an%C3%A1lise-swot-e-o-processo-de-planeamento-estrat%C3%A9gico.html>
- Oetterer, M., Regitano-d'Arce, M., & Spoto, M. (2006). *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. São Paulo, Brasil: Manole Ltda.
- Ogawa, M., & Maia, E. (1999). *Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado*. São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

- Ordóñez, J. (2005). *Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal* (Vol. 2). Porto Alegre: Artmed.
- Pacheco, G. J. (2010). *Viabilidade técnica e econômica na elaboração de produto à base de surimi, sob o enfoque da economia solidária*. Rio de Janeiro: Projeto Final de Curso, EQ-UFRJ.
- Peixoto, M., Sousa, C., & Mota, E. (2000). Utilização de Pescada (*Macrodromycyodon*) de baixo valor comercial na obtenção de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. *Boletim do CEPPA*, 18, pp. 151-162.
- Ramirez, S. (1996). Teoria de congelacion de la pasta de pescada "surimi". In *Productos congelados y pasta de pescado*. Peru: Callao.
- Ranken, M. (1993). *Manual de Industrias de los Alimentos* (2ª ed.). España: Editorial Acribia.
- Rao, M., & Steffe, J. (1992). *Viscoelastic properties of foods*. Essex, England: Elsevier Science Publishers LTD.
- Regulamento (CE) n.º 853/2004. (s.d.). *Estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos generos alimenticios de origem animal*.
- Relatório Técnico PAPESCA/FINEP*. (2006). Obtido em Maio de 2011, de <http://www.soltec.ufrj.br/index.php/papesca>
- Segovia, D., & Dutra, W. (2009). *Análise Térmica - Termogravimetria (TGA), Análise Térmica Diferencial (DTA), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)*. Universidade Federal Do Espírito Santo.
- Shimizu, Y., Toyohara, H., & Lanier, T. (1992). Surimi Production from fatty and darkfleshed fish species. In T. Lanier, & C. Lee, *Surimi Technology* (pp. 181 - 207). New York: Marcel Dekker.
- Taha, P. (1996). *Estudo de viabilidade técnico-econômica da produção de surimi*. . Florianópolis: Dissertação de Mestrado, UFSC. .
- Teixeira, A. (1999). *Influência do amido e do cloreto de sódio sobre a capacidade de retenção de água e características sensoriais de hambúrguer de peixe elaborado a partir de surimi de sardinha (Sardinellabrasiliensis)*. Florianópolis: Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Produção de *surimi* e derivados em comunidade pesqueira desfavorecida do Rio de Janeiro

- Tenuta-Filho, A., & Jesus, R. (2003). *Aspectos da utilização de carne mecânicamente separada de pescado como matéria-prima industrial* (Vol. 37). (B. sbCTA, Ed.)
- Vaz, S. (2005). *Elaboração e Caracterização de Linguiça Fresca "Tipo Toscana" de Tilápia (*Oreochromis niloticus*)*. Dissertação de Mestrado em Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal do Paraná.
- Venugopal, V., & Shahidi, F. (1995). *Value-added products from underutilized fish species* (Vol. 35). CritRevFoodSciNutr.
- Yoon, K., & Lee, C. (1990). Cryoprotectant effects in surimi/mince-based extruded products. *Journal of Food Science*, 1210 - 1216.

9. ANEXOS

Perguntas da análise *SWOT*

Quadro 3 – Perguntas da análise *SWOT*, Forças BENESCA

Forças BENESCA		
Pergunta	Resposta	Categoria
Elevado nível de competência	Desacordo	Competência
Perícia de competição	Desacordo	Perícia competitiva
Á frente na curva de experiência	NA/ND	Curva de experiência
Recursos financeiros adequados	Desacordo	Recursos financeiros
Boa reputação relativamente aos compradores	NA/ND	Reputação
Líder de mercado reconhecido	Desacordo	Liderança de Mercado
Áreas funcionais bem concebidas	Desacordo	Design organizacional
Acesso a economias de escala	Acordo	Economia de escala
Ausência de pressão competitiva	Acordo	Pressão competitiva
Tecnologia patenteada	Acordo	Tecnologia própria
Campanhas publicitárias melhores que a concorrência	Desacordo	Marketing festivo
Bons na criação de novos produtos	NA/ND	Desenvolvimento de Produto
Gestão forte	NA/ND	Gestão
Capacitação tecnológica elevada	NA/ND	Perícia técnica
Temos vantagem custo/preço	Acordo	Custo/Preço

Quadro 4 – Perguntas da análise SWOT, Fraquezas BENESCA

Fraquezas BENESCA		
Pergunta	Resposta	Categoria
Sem orientação estratégica clara	Acordo	Estratégia
Instalações estão obsoletas	Acordo	Instalações
Falta de gestão e talento	Acordo	Gestão
Falta de competência	Acordo	Competência
Historial fraco na implementação de estratégia	Acordo	Estratégia
Problemas internos de operação	NA/ND	Operações internas
Falta de investigação e desenvolvimento	NA/ND	I&D
Linha de produtos pouco variada	Acordo	Linha de Produtos
Fraca imagem no mercado	Acordo	Imagem no mercado
Conhecimentos de marketing abaixo da média	Acordo	Capacidade de marketing
Não é possível financiar mudanças de estratégia	Acordo	Recursos financeiros
Aumento de custos globais face aos concorrentes	NA/ND	Estrutura de custos
Temos baixa rentabilidade	NA/ND	Rentabilidade

Quadro 5 – Perguntas da análise SWOT, Oportunidades BENESCA

Oportunidades BENESCA		
Pergunta	Resposta	Categoria
Possível servir alguns grupos adicionais de clientes	Sim	Perspectivas
Existem novos mercados ou segmentos de mercado para entrar	Sim	Mercados
Possível adequar os nossos produtos as necessidades dos clientes	Sim	Melhoria de produto
Possível diversificar os nossos produtos	Sim	Expansão da linha de produtos
Possível controlar o fornecimento e abastecimento	Sim	Integração vertical
A queda de barreiras é a abertura de mercados estrangeiros	Talvez	Trocas com estrangeiro
Os nossos rivais estão a tornar-se complacentes	Talvez	Complacência do rival
O mercado está a crescer mais rapidamente que no passado	Sim	Crescimento do mercado
Menos requisições regulatórias facilitariam a nossa actividade	Sim	Actividade regulatórias

Quadro 6 – Perguntas da análise SWOT, Ameaças BENESCA

Ameaças BENESCA		
Pergunta	Resposta	Categoria
Existem rivais estrangeiros <i>low-cost</i>	Talvez	Competição estrangeira
As vendas de produtos substitutos está a aumentar	Não	Produtos substitutos
O mercado está a crescer mais lentamente que o esperado	Talvez	Crescimento do mercado
Existem mudanças adversas nas taxas de câmbio ou políticas de comércio	Não	Ambiente de trocas com estrangeiro
As exigências regulamentares são um custo	Sim	Regulamentação
Somos vulneráveis a mudanças no ciclo de negócio ou recessões	Não	Ciclo de negócio
Os nossos clientes e fornecedores estão a ganhar poder de negociação de preço	Não	Poder do comprador/fornecedor
Os gostos do comprador estão a modificar-se para direcções fora do nosso alcance	Não	Necessidade do mercado
As mudanças demográficas estão a ter impacto negativo no negócio	Não	Demografia
A entrada no nosso tipo de negócio é fácil	Sim	Barreiras à entrada
A tecnologia pode mudar a indústria rapidamente	Sim	Tecnologia